ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧ ಸಂಚಿಕೆ ೩



ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೬೯

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. 'ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ'ದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಅನುವಾದಿತ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು, ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೩. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

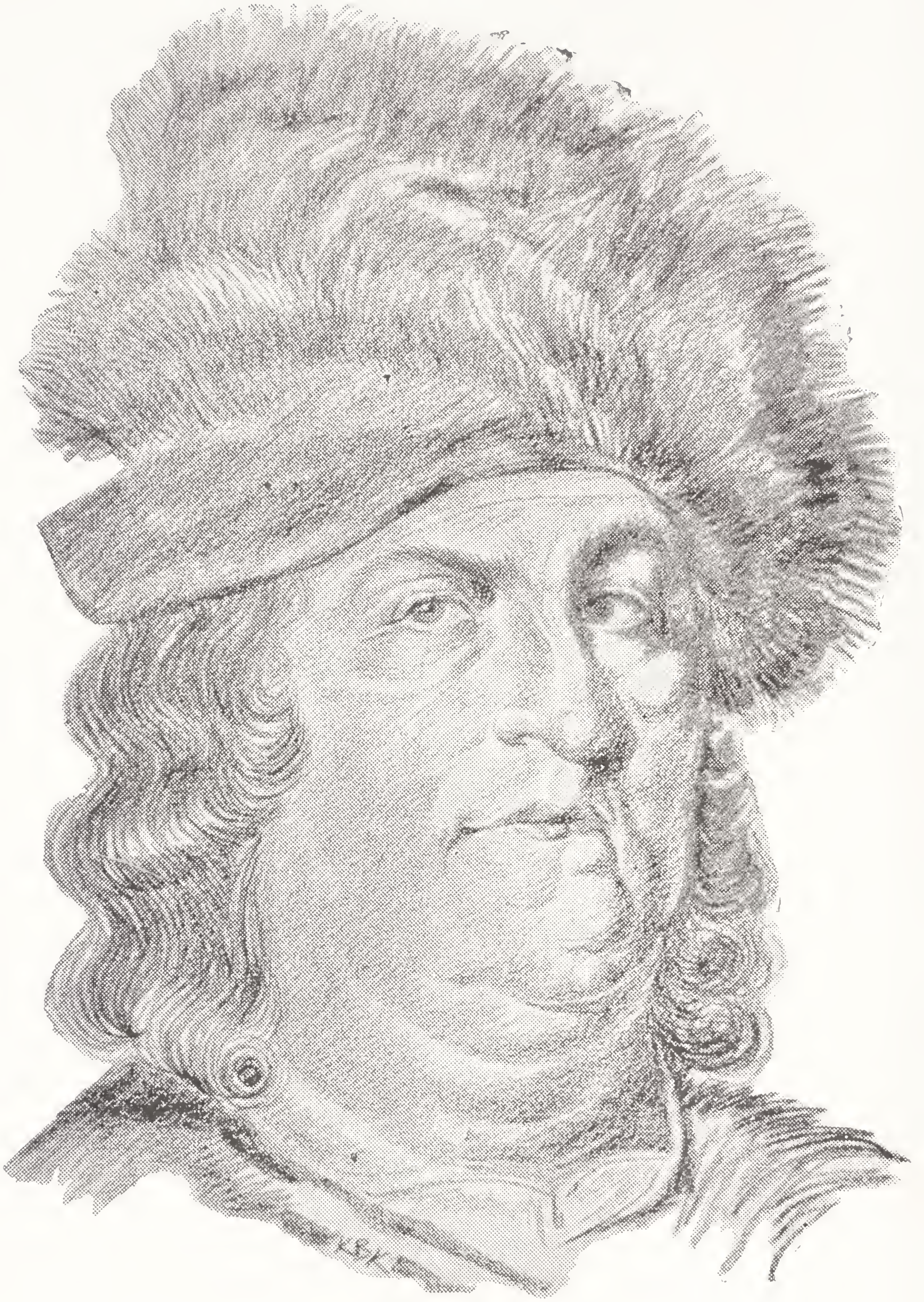
೪. ಅಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯಲಿಚ್ಛಿಸುವವರು ಸಾಕಷ್ಟು ಅಂಚೆ ಚೀಟಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-೬** ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.



ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್
(ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಚಿತ್ರ : ಕೆ. ಬಿ. ಕುಲಕರ್ಣಿ)

ಡಾ. ಡಿ. ಎಸ್. ಶಿವಪ್ಪನವರ ಕೃಪೆಯಿಂದ

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧ ಸಂಚಿಕೆ ೩

೩



ಜುಲೈ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೬೯

VIJNANA KARNATAKA Kannada quarterly of the *University of Mysore*, Volume 1, Number 3, July 1969.
Edited by J. R. Lakshmana Rao and Dr. B. N. Bole Gowda

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಡಿ. ಜವರೇಗೌಡ

ಸಂಪಾದಕರು
ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
ಡಾ. ಬನ್ನೂರು ನಂ. ಬೋಳೇಗೌಡ

ಪ್ರಕಾಶಕರು
ಡಾ. ಪ್ರಭುಶಂಕರ
ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಮುದ್ರಕರು
ಎಚ್. ನರಸಣ್ಣ
ಡೆಪ್ಯೂಟಿ ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ.

ವಿಷಯ ಸೂಚಿಕೆ

ಎಚ್. ಜಿ. ಸುಬ್ಬರಾವ್

ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್

ಕ್ರಿ. ಶ. ೧೫೨೭ರ ಬೇಸಗೆಯ ಕಾಲ. ಸಂತ ಜಾನನ ಜಯಂತಿಯ ದಿನ. ಬಾಸ್ಲೆ ನಗರದ ಪ್ರಮುಖ ಬೀದಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಗುಂಪು ಕೂಡಿದೆ. ಉದ್ರಿಕ್ತ ಯುವಕನೊಬ್ಬ ಬೆಂಕಿ ಹಚ್ಚಿದ್ದಾನೆ. ಹಾಹಾ ಎನ್ನುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಅಮೂಲ್ಯ ಗ್ರಂಥವೊಂದು ಹಿಡಿ ಬೂದಿಯಾಗಿದೆ. ತನಗೆ ಹಿಡಿಸದ ವೈದ್ಯಪದ್ಧತಿಯ ಅವಹೇಳನ ಮಾಡಿದ ತೃಪ್ತಿಯಿಂದ ಹೊರಟ ಯುವಕನನ್ನು ತಡೆಯದೆ ಜನ ನಿಸ್ಸಹಾಯಕರಾಗಿ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಎಂತಹ ಎದೆಗಾರಿಕೆ! ಅವನೇ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್.

ಹದಿನೈದನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯಭಾಗ. ಕ್ರಿ. ಶ. ೧೪೯೩ನೆಯ ಇಸವಿ. ಇಂಡೀಸ್ ದ್ವೀಪಸ್ತೋಮಕ್ಕೆ ಸಮುದ್ರ ಮಾರ್ಗವೊಂದನ್ನು ಆಗತಾನೆ ಕೊಲಂಬಸ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದಾಗಿತ್ತು. ಖ್ಯಾತ ಶಿಲ್ಪಿ ಲಿಯೊನಾರ್ಡೊ ಡವಿನ್ಸಿಯು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಮಿಲಾನ್ ನಗರದ ಭವ್ಯಸ್ಮಾರಕ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿತ್ತು. ೨೧ರ ಪ್ರಾಯದ ನಿಕೊಲಾಸ್ ಕೋಪರ್ನಿಕಸ್ಸನು ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ನಿರತನಾಗಿದ್ದ. ಪ್ರಾಟೆಸ್ಟಂಟ್ ಮತದ ಆಚಾರ್ಯನೆಂದು ಮುಂದೆ ಇತಿಹಾಸಪ್ರಸಿದ್ಧನಾದ ಮಾರ್ಟಿನ್ ಲೂಥರ್ ೧೦ ವರ್ಷದ ಬಾಲಕನಾಗಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಶಾಲೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನ್ ಹಳ್ಳಿಯ ವೈದ್ಯನ ಮತ್ತು ಅವನ ಸ್ವಿಸ್ ಪತ್ನಿಯ ಮಗನಾಗಿ, ಸ್ವಿಟ್ಜರ್‌ಲೆಂಡಿನ ಐನ್‌ಸೀಡೆಲ್ನ್ ಬಳಿ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ಜನಿಸಿದನು.

ಥಿಯೊಫ್ರಾಸ್ಟಸ್—ಅದು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸಿನ ಹುಟ್ಟು ಹೆಸರು—೯ ವರ್ಷದವನಾಗಿದ್ದಾಗ ತಾಯಿ ತೀರಿಕೊಂಡಳು. ತಬ್ಬಲಿ ಮಗನೊಂದಿಗೆ ಊರುಬಿಟ್ಟ ಅವನ ತಂದೆ, ಆಸ್ಟ್ರಿಯಾ ದೇಶದ ವಿಲ್ಲಾಚ್ ಪಟ್ಟಣ ತಲಪಿ ವೈದ್ಯವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದ; ಮಗನನ್ನು ಸ್ಥಳೀಯ ಶಾಲೆಗೆ ಸೇರಿಸಿದ. ತಂದೆಯ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಮತ್ತು ನಿರ್ದೇಶನದಲ್ಲಿ ಮಗನಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಥಮ ಪರಿಚಯವಾಯಿತು. ಹತ್ತಿರವೇ ಇದ್ದ ಹ್ಯೂಟನ್‌ಬರ್ಗ್ ಗಣಿಯಿಂದ ಲೋಹೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಸರಳ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹುಡುಗನಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಕೆರಳಿತು.

ಸುಮಾರು ೧೫೦೭ರಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರವೇಶವಾಯಿತು. ಆದರೆ ವ್ಯಾಸಂಗ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ಇಟಲಿ, ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಜರ್ಮನಿ ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರಿಯಾ ದೇಶಗಳ ವಿವಿಧ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಸಂದರ್ಶನ ಲಾಭ ವಾಯಿತು. ಅವನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿದೆಸೆಯ ಇತರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಿವರಗಳಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಫೆರ್ರಾರ ಎಂಬಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯವ್ಯಾಸಂಗ ನಡೆಸಿದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಲಿಯೋನಿಸಿನೊ ಮತ್ತು ಮನಾರ್ಡಿ ಎಂಬುವರು ಪ್ರಾಚೀನ ವೈದ್ಯಪದ್ಧತಿಯ ಪುನಶ್ಚೇತನಕ್ಕೆ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸಮಯವದು. ಸುಮಾರು ೧೫೧೫ರಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಶಿಕ್ಷಣ ಮುಕ್ತಾಯಗೊಂಡಿತು. ಡಿಗ್ರಿ ಸಂಪಾದಿಸಿದನೆಂದು ಕೆಲವರೂ, ಇಲ್ಲವೆಂದು ಇತರರೂ ಸಂಶಯಪಡುವುದುಂಟು. ಅದು ನಮಗೆ ಗೌಣ. ಅವನಿಗೆ ವೈದ್ಯಶಿಕ್ಷಣ ವಾಗಿತ್ತೆಂಬ ವಿಷಯ ಮುಖ್ಯ. ಫೆರ್ರಾರ ಬಿಟ್ಟನಂತರ ಅವನದು ಅಲೆಮಾರಿ ಜೀವನವಾಯಿತು. ಪಶ್ಚಿಮ ಯೂರೋಪನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸುತ್ತಿದ. ಸ್ವೀಡನ್ನಿನಿಂದ ಸಿಸಲಿ ಯವರೆಗೆ, ಐರ್ಲೆಂಡಿನಿಂದ ಪೋಲೆಂಡಿಗೆ, ರಷ್ಯಾ ಮತ್ತು ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಅಭುಕ್ತ ಮೂಲೆ ಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಹೋಗಿಬಂದ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸೈನ್ಯದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯನಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿ ದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ಅನುಭವದಿಂದ ನುರಿತ ವೈದ್ಯನಾದ. ವಿಜ್ಞಾನ, ದರ್ಶನ ಮತ್ತು ಮತಧರ್ಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವನ ಮನದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಧೋರಣೆ ರೂಪು ಗೊಂಡಿತು. ಹಲವಾರು ರೋಗಗಳ ಹುಟ್ಟು, ಕಾರಣ, ಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಅವನ ಮೊದಲ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಬಂದದ್ದು ೧೫೨೦ರಲ್ಲಿ. ೧೫೨೪ರಲ್ಲಿ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಕುರಿತ ಪ್ರಥಮ ಕೈಪಿಡಿ ಬಂತು. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅವನ ಮುಖ್ಯ ಕೃತಿ **ಆರ್ಚಿಡಾಕ್ಸಿಸ್** ಬರೆದದ್ದು ೧೫೨೬ರಲ್ಲಿ. ಅವನ ನುರಿತ ಲೇಖನಿಯಿಂದ ಮೂಡಿದ ಕೃತಿಗಳು ಹಲವು. ಅವನ ಮರಣಾನಂತರವೂ ಅವು ಪ್ರಕಟವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ವಿವಾದಾಸ್ಪದ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾದ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಕೃತಿ ಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಪ್ರಕಾಶಕರು ಹಿಂಜರಿಯುತ್ತಿದ್ದುದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವೇ.

೧೫೨೪–೨೭ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವನ ತಿರುಗಾಟ ರೈನ್-ಡ್ಯಾನ್ಯೂಬ್ ನದಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿತ್ತು. ಆಗ ಸ್ಯಾಲ್ಸ್‌ಬರ್ಗಿನ ಶ್ರೀಮಂತರಿಗೂ ರೈತರಿಗೂ ತಿಕ್ಕಾಟ ನಡೆದಿತ್ತು. ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನು ರೈತರ ಪಕ್ಷಪಾತಿಯೆಂಬ ಅಪವಾದ ಪ್ರಾಪ್ತಿಯಾದದ್ದು ಮತ್ತು ಬಾಸ್ಲೆನಗರದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಪ್ರಕಾಶಕನಾದ ಜೊಹಾನ್ಸ್ ಫ್ರೊಬೆನ್ನನ ದೀರ್ಘಖಾಯಿಲೆಯನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಿದ್ದು ಆಗಲೇ. ಇದರಿಂದ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ಆ ನಗರದ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಗಳ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಬಿದ್ದ. ಪೌರ ವೈದ್ಯನಾಗಿ ಬಂದು ನೆಲಸಬೇಕೆಂಬ ಆಹ್ವಾನ ಬಂತು. ಈ ಗೌರವಕ್ಕೆ ಕೇವಲ ಅವನ ಪ್ರತಿಭೆ ಯಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಬಲ ಕಾರಣವಿತ್ತು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವೃತ್ತಗಳಲ್ಲಿ, ಅಲ್ಪಸಂಖ್ಯಾತರಾದರೂ ಕ್ಯಾಥೊಲಿಕ್ ಪಂಗಡದ ಪ್ರಭಾವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿತ್ತು. ಅವರನ್ನು ಪದಚ್ಯುತಿಗೊಳಿಸಲು ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತರಾದ ಪ್ರಾಟೆಸ್ಟಂಟರು ಹೆಣಗು

ತ್ತಿದ್ದರು. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗದ ಗೌರವಸದಸ್ಯನಾಗಿದ್ದ ಪೌರ ವೈದ್ಯನನ್ನು ನಗರಸಭೆ ಆಗತಾನೆ ನಿವೃತ್ತಿ ಮಾಡಿತ್ತು. ಅವನ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿ ಯಾಗುವವನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಿಗೂ ಕೊಂಚವಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಹೋಗಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಧರ್ಮಕ್ರಾಂತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನಿಗೆ ಆಂತರಿಕ ಸಹಾನುಭೂತಿಯಿತ್ತು. ಆದರೆ ಕ್ಯಾಥೊಲಿಕ್ ಪಂಥವನ್ನು ಬಹಿರಂಗವಾಗಿ ತ್ಯಜಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಪೌರವೈದ್ಯನಾಗಲು ಹಾಗೂ ಪುರಸಭೆಯನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು, ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನು ಸೂಕ್ತ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಕಂಡದ್ದರಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚರಿಯಿಲ್ಲ.

ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಸಂದಿಗ್ಧ ಧಾರ್ಮಿಕ ಒಲವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಬಾಸ್ಲೆ ನಗರಸಭೆಯ ಎಣಿಕೆ ಸರಿಯೆಂದು ಗೋಚರಿಸಲು ಬಹುಕಾಲ ಹಿಡಿಯಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಚೀನ ವೈದ್ಯ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಮಾನ್ಯಮಾಡಿದ್ದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಕಟುವಿಮರ್ಶೆ ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟ ಟೀಕೆ ಸರಿಬೀಳಲಿಲ್ಲ. ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯ ಬೆಳೆಯಿತು. ಕುಪಿತನಾದ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಮಾಣ ಗ್ರಂಥವೊಂದನ್ನು ಬಹಿರಂಗವಾಗಿ ಸುಟ್ಟುಹಾಕಿದ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಮೇಲೆ ಶಿಸ್ತಿನ ಕ್ರಮ ಜರುಗಿಸಲು ಹವಣಿಸಿತು. ಈ ಸವಾಲನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ತನಗೆ ಪುರಸಭೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಬೆಂಬಲ ನೀಡಬೇಕೆಂದು ಒತ್ತಾಯ ಮಾಡಲಾರಂಭಿಸಿದ. ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಈ ಕೋರಿಕೆಯನ್ನು ಮನ್ನಿಸಲಾರದೆ, ಪುರಸಭೆಯು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್‌ನನ್ನು ಉಚ್ಚಾಟಿಸಿತು. ೧೫೨೮ರ ಫೆಬ್ರವರಿಯಲ್ಲಿ, ಹೇಳದೆ ಕೇಳದೆ, ಬಾಸ್ಲೆ ನಗರದಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅವನ ದಸ್ತಗಿರಿ ಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಶೇಷಾಯುಷ್ಯದ ಹದಿಮೂರು ವರ್ಷಗಳೂ ಪುನಃ ಪರ್ಯಟನದಲ್ಲೇ ಕಳೆಯಿತು. ಈಗ ಅವನ ವೃತ್ತಿ ಘನತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿತ್ತು. ಉತ್ತಮ ವೈದ್ಯನೆಂಬ ಹೆಸರಿತ್ತು. ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳೊಡನೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತಿದ್ದ. ಎಲ್ಲೂ ಬಹುಕಾಲ ನೆಲಸಲಿಲ್ಲ. ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ತಂದೆಯಮನೆಗೆ ಹೋಗಿಬರುತ್ತಿದ್ದ. ಇಂತಹ ಡೋಲಾಯಮಾನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೂ, ತನ್ನ ಲೇಖನ ವ್ಯವಸಾಯವನ್ನು ಬಿಡದೆ ಮುಂದುವರಿಸಿದುದು, ಎಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯ ಉಪಕರಣಗಳು ಒದಗಿದರೆ ಅಲ್ಲೇ ತನ್ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದು ಅವನ ನಿರ್ಲಿಪ್ತ ಸ್ವಭಾವದ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿವೆ. ಅವನ ಮರಣಾನಂತರ ಅರ್ಧ ಶತಕದವರೆಗೂ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಈ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಬರವಣಿಗೆಯಿಂದ ವೈದ್ಯ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಅವನ ಹೆಸರು ಅಮರವಾಗಿದೆ. ಪ್ಯಾರಾ ಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಕೃತಿಗಳ ಸಂಪುಟವೊಂದು ೧೫೮೯ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಅನಂತರ ೧೬೫೮ರಲ್ಲಿ ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣವಾಯಿತು. ವಿವಿಧ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಷ್ಕೃತ

ಪ್ರತಿಗಳು ಹೊರಬಂದುವು. ೧೯೪೪ರ ಆವೃತ್ತಿಯೇ ಇತ್ತೀಚಿನದು. ಇಷ್ಟಾದರೂ ಅವನ ಅಪ್ರಕಟಿತ ಬರಹಗಳು ಇನ್ನೂ ಇವೆ. ಅವನ ವೈದ್ಯ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಚಾರಗಳು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಕೆಲವು ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಔಷದ ಗುಣವುಳ್ಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸುದೀರ್ಘ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನೇ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ. ಆರ್ಚಿಡಾಕ್ಸಿಸ್ ಅವನ ಶ್ರೇಷ್ಠಕೃತಿಯೆಂದು ವಿಮರ್ಶಕರೂ ಮತ್ತು ಅವನ ಅನುಯಾಯಿಗಳೂ ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ. ತನ್ನ ಜೀವನ ಸಂಧ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆದ " ಡಿ ನ್ಯಾಚುರ ರೇರಮ್ " ಆರ್ಚಿಡಾಕ್ಸಿಸ್ ಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ರೋಗಲಕ್ಷಣ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಅರಿವು ಅವನಿಗಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು " ಪ್ಯಾರಾಮಿರಾಂ " ಮತ್ತು " ಪ್ಯಾರಾಗ್ರ್ಯಾನಂ " ಗ್ರಂಥಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ರೋಗಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪ್ರಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನ್ವಯದ ಬಗ್ಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿವರಗಳಿವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದೊಡನೆ ಸಂಬಂಧ

ಹದಿನಾರನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ, ವೈದ್ಯಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನ್ವಯದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಚಳುವಳಿಯೇ ನಡೆದಿತ್ತು. ಈ ಚಳುವಳಿಯೊಡನೆ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ಹೊಂದಿದ್ದ ನಿಕಟಸಂಪರ್ಕವೇ ಅವನ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಗೆ ಕಾರಣ. ಕೀಳು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಚಿನ್ನವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ರಸವಾದಿಗಳ ಕಾಲ ಮುಗಿಯುತ್ತಲಿತ್ತು. ರೋಗನಿವಾರಣೆಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಳಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿತ್ತು. ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುವವರೆಗೂ ಇದೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಹವ್ಯಾಸವಾಗಿತ್ತು. ಈ ' ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ 'ವು (Iotrochemistry) ರಸವಾದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೂ ಸೇತು ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಿತೆಂಬ ಭಾವನೆ ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಇತ್ತು. ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ. ಅಂದಿನ ವೈದ್ಯಕೀಯದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ರಸವಾದದಷ್ಟೇ ಹಳೆಯವೆಂದೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಿತ ಅಂಶಗಳೇನೂ ಇಲ್ಲವೆಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಕೀರ್ತಿಪತನವು ಇನ್ನೂ ಬೇಗ ನಡೆಯಿತು. ಅವನ ಪೂರ್ವಿಕರ ಮತ್ತು ಸಮಕಾಲೀನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ವಿಷಯ ಹೆಚ್ಚು ವೇದ್ಯವಾದಂತೆ, ಅವನ ಕೃತಿಗಳ ಕೂಲಂಕಷ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆದು, ಅವನದೆಂದು ಬಗೆದಿದ್ದ ಕೃತಿಗಳ ಬಹುಭಾಗ ಅವನದಲ್ಲವೆಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಯಿತು.

ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಸತ್ಯವೆಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಹುಟ್ಟು, ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಕತೆಯೇ ಆ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಇತಿಹಾಸವೆನ್ನುವುದಾದರೆ ಅದು ಅಡ್ಡಹಾದಿ ಹಿಡಿದಾಗ ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಸಾಯನ

ಶಾಸ್ತ್ರವಾಯಿತೆನ್ನಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂರು ಶತಕಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮೇಲ್ಕಂಡಂತೆ ತಳ್ಳಿಹಾಕುವುದು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಸೂಕ್ತವೆನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ಅಂದಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗಿರುವ ಅರಿವಿನ ಕೊರತೆಯ ಪ್ರದರ್ಶನವಾದೀತು. ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಈ ಕಳಂಕ ತಾಕದಿರಲು, ಅದು ಸಿದ್ಧಾಂತರಹಿತವಾಗಿದ್ದುದಲ್ಲದೆ ಆಧುನಿಕ ಮಾನದಂಡದಿಂದಲೂ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತಿದ್ದುದು ಮೂಲಕಾರಣ. ವೈದ್ಯರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ವೇದವಾಕ್ಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅವನ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆ ಆ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಇತಿಹಾಸವಾಗಲಾರದು. ಆದರೆ ಅವನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಆ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಂಬಂಧ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ, ಅದರ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಅಗತ್ಯ.

ಹದಿನಾರನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಗ್ಯಾಲೆನ್ ವೈದ್ಯಪದ್ಧತಿಯು ಪ್ರಗತಿಶೀಲರ ಟೀಕೆಗೆ ಗುರಿಯಾಗಿತ್ತು. ಉಷ್ಣ, ಶೀತ, ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ತೇವ ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ಗುಣಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ರೋಗಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅದರ ಔಷಧ ಸಂಪತ್ತು ಅಗಾಧವಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿತು. ಆದರೆ ಸಿಫಿಲಿಸ್ ಮುಂತಾದ ನಿಗೂಢ ರೋಗಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ವೈದ್ಯರು ವಿಫಲರಾಗಿದ್ದರು. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವೈದ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿತು. ಅಳಲೆಕಾಯಿ ಪಂಡಿತರು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡರು. ರಸವಾದಿಗಳ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಔಷಧವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಯಿತು. ಅಂದಿನ ವೈದ್ಯರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವಿದು. ಜೀವಾಮೃತ (elixir of life) ವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಹೊರಟ ರಸವಾದಿಗಳೇ ಈ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರೇರಕರಾದರೆನ್ನಬಹುದು. ಹದಿನಾಲ್ಕನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜಾನ್ ಎಂಬ ಭಿಕ್ಷುವು ಬರೆದ "ಪಂಚಮಸಾರಸತ್ವದ ಪರಿಶೀಲನೆ" ಎಂಬ ಪ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇದರ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ಅವನ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರಾಣ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಔಷಧಗಳನ್ನು, ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಪಾದರಸ, ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಆ್ಯಂಟಿಮೊನಿಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಖನಿಜಾಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯವಾದುವು. ಚಿನ್ನ ತಯಾರಿಸಲು ಮನಸ್ಸೋ ಪ್ರಯೋಗಮಾಡಿದ್ದ, ರಸವಾದಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕ್ರಿಯಾ ವಿಧಾನಗಳು ಹೊಸತಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಔಷಧಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದೆಂಬ ತತ್ವ ಮಾತ್ರ ಹೊಸತಾಗಿತ್ತು. ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ **ಆರ್ಚಿಡಾಕ್ಸಿಸ್** ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಈ ಮೂಲಗ್ರಂಥದ ಪ್ರಭಾವ ಕಾಣಬಹುದು. ಹೀಗೆ ವೈದ್ಯರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಗಮದಿಂದ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲೋದ್ದೇಶ ಮಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಯಿತೇ ವಿನಃ, ಅದರ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಲ್ಲ. ರಸವಾದಿಯಂತೆ ಈ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೂ

ವಣಿಯುದ ಸಿದ್ಧಾಂತಿಯಾಗಿದ್ದ. ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ದೊರೆತ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಆದರ್ಶ "ಶುದ್ಧಸತ್ವ" (Quintessence)ಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವುದು ಅವನ ಪರಿಪಾಠವಾಗಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೂ ರಸವಾದದ "ಜೀವಾಮೃತ"ಕ್ಕೂ ಇರುವ ಹೋಲಿಕೆ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾದುದೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಅಂದಿನ ಬರಹಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ವಿಚಿತ್ರವೆನಿಸುವ ಪದಪ್ರಯೋಗಗಳು, ವಸ್ತು ವರ್ಣನೆಗಳು ತುಂಬಿವೆ. ಅದನ್ನು ಬಿಂಗಡಿಸಿ, ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಕೃತಿಯನ್ನೂ ವಿವೇಚಿಸಿ, ಅದು ಅವನದೇ ಅಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಪ್ರಮಾಣಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಇತಿಹಾಸಕಾರನಿಗೆ ಸಾಕುಸಾಕಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಹದಿಮೂರನೆಯ ಶತಮಾನದಿಂದಲೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಖನಿಜಾಮ್ಲಗಳ ಬಳಕೆ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿತ್ತು. ಗಂಧಕಾಮ್ಲ (sulphuric acid) ನೈಟ್ರಿಕಾಮ್ಲ (nitric acid) ಮತ್ತು ದ್ರವರಾಜ (aqua regia)ಗಳು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಿಯ ಬತ್ತಳಿಕೆಯನ್ನು ಸೇರಿದವು. ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ಮೇಲೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಅನೇಕ ಲವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತು. ಗೊತ್ತು ಗುರಿಯಿಲ್ಲದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ನಿಸ್ಸೀಮರಾಗಿದ್ದ ಈ ಶತಕದ ರಸವಾದಿಗಳಿಗೂ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದಿರಲು ಸಾಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೂ ಮತ್ತು ಜೀವಾಮೃತಕ್ಕೂ ಗಂಟುಹಾಕುವ ಅವರ ಹುಚ್ಚು ಹವ್ಯಾಸದಿಂದ ಈ ಬಗ್ಗೆ ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳುವಂತಿಲ್ಲ. ಅಂದಿನ ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಿಗೆ ಈ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತಿಳಿದಿದ್ದಿರುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗ ಶೀಲನಲ್ಲದ ಅವನ ವರ್ಣನೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿಲ್ಲ. ಮಧ್ಯಯುಗದ ಅಂತ್ಯಭಾಗದ ರಸವಾದಿಯೂ ಮತ್ತು ಹದಿನೈದನೆಯ ಶತಕದ ಮತ್ತು ಹದಿನಾರನೆಯ ಶತಕದ ಆದಿಭಾಗದ ವೈದ್ಯ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೂ, ಆದರ್ಶಶುದ್ಧ ಸತ್ವವೊಂದಿದೆಯೆಂಬ ತತ್ವವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲನ ಪಂಚಮ ಧಾತುವನ್ನೂ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಮ್ಮೇಗ ವರ್ಧಕವನ್ನೂ ಇದು ಹೋಲುತ್ತಿತ್ತು. ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಈ ಭಾವನೆಯಿತ್ತು. ಆದರೆ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಫಲಪ್ರದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಂತರ ವಸ್ತುಗಳ ಬೇರ್ಪಡೆಯನ್ನು ನಾವು ಮೊದಲು ಕಾಣುವುದು ೧೬ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ.

ವೈದ್ಯರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನ ಪ್ರೀತಿಗೆ ಪಾತ್ರವಾದ ಪಾದರಸ ಮತ್ತು ಆ್ಯಂಟಿಮೊನಿಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಶ್ರುತಪಡಿಸುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಪ್ಯಾರಸೆಲ್ಸಸ್ ನಡೆಸಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ರಸಸಿಂಧೂರದ (Red oxide of mercury) ಬಗ್ಗೆ ಅವನ ಒಲವು ಅತಿಯಾಗಿದ್ದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. "ಡಿ ನ್ಯಾಚುರ ರೇರಂ" ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರಸ್ತಾಪವಿದೆ. "ಎಲ್ಲಾ ಗಾಯಗಳು ಮತ್ತು ಹುಣ್ಣುಗಳಿಗೆ

ಇದು ರಾಮಬಾಣ. ಅಲ್ಲದೆ ಹತಾಶರಾದ ರಸವಾದಿಗಳನ್ನೂ ಹುರಿದುಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ನೀವು ಹಿಗ್ಗಬೇಕು ಮತ್ತು ನನಗೂ ಭಗವಂತನಿಗೂ ವಂದಿಸಲೇ ಬೇಕು" ಎಂದು ಪರಿಹಾಸ್ಯಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಇದೇನೂ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಸ್ವಂತ ಶೋಧನೆಯಲ್ಲ. ರಸವಾದಿಗಳಿಗೂ ಅದರ ಉಪಯೋಗ ಗೊತ್ತಿತ್ತು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಕೊಂಕುನುಡಿಗೆ ಬೆಲೆಯಿಲ್ಲ. ಪಾದರಸದಷ್ಟು ಆ್ಯಂಟಿಮೊನಿಯನ್ನು ವೈದ್ಯ ಕೀಯದಲ್ಲಿ ಅವನು ಬಳಸಿದಂತಿಲ್ಲ. ಆ್ಯಂಟಿಮೊನಿ ಬೆಣ್ಣೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಆ್ಯಂಟಿಮೊನಿ ಟ್ರೈಕ್ಲೋರೈಡನ್ನು ಮೊದಲು ಬಳಕೆಗೆ ತಂದವನು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್. ಅವನಿಗೆ ಆ್ಯಂಟಿಮೊನಿಯ ಪರಿಚಯವಾದುದು ಒಂದು ರಹಸ್ಯ. ಬೇಸಿಲ್ ವ್ಯಾಲೆಂಟೈನ್ ಬರೆದನೆಂದು ಹೇಳಲಾದ "ಜಯದ್ರಥ" (Triumphal Chariot) ವೆಂಬ ಗ್ರಂಥವು ಆ್ಯಂಟಿಮೊನಿಯನ್ನು ಕುರಿತ ವರ್ಣನೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಮೀಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕುರಿತಾದ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯಶಃ ಇದೇ ಮೊದಲನೆಯದು. ಇದು ಹದಿನಾಲ್ಕನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೃತಿಯೆಂದೂ, ಇದರಿಂದ ಗ್ರಂಥಚೌರ್ಯವೆಸಗಿ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ತನ್ನ **ಆರ್ಚಿಡಾಕ್ಸಿಸ್**ನಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆಂದೂ ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ಕೃತಿ ೧೬೦೦ರ ನಂತರ ಬರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಂದು ಈಗ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ಯಾರಸೆಲ್ಸಸ್ಸನಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತನಾದವನು ಬೇಸಿಲ್ ವ್ಯಾಲೆಂಟೈನನೇ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಶೀಲ ರಸಾಯ ನಜ್ಞನಾಗಿ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಪ್ರತಿಷ್ಠೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ವೈದ್ಯಕೀಯದಲ್ಲಿ ಆ್ಯಂಟಿಮೊನಿಯ ಬಳಕೆಯೂ ಅವನಿಂದ ಪ್ರೇರಿತವಾಯಿತೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಅವನ ಅಂಗೀಕೃತ ಕೃತಿಗಳು ಉತ್ತರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಹೀಗೆ ವಿವರ ಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದರೂ, **ಆರ್ಚಿಡಾಕ್ಸಿಸ್** ಕೃತಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲೇ ಉಳಿಯಬೇಕಾಯಿತು. ಕೆಲವೇ ಮಾತ್ರ ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಅದರಲ್ಲಿದೆ. 'ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬೇರ್ಪಡೆ' ಎಂಬ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಪೂರ್ವಗ್ರಹ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ಮೊದಲಿಗನೆಂದು ಅಲ್ಲಿ ವೇದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಳು ಘನ (classical) ಲೋಹಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕರಗಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ದೊರೆತ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿ ಅಂದಿನ ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಂಪ್ರದಾಯದ ಪ್ರಕಾರ, ಶೇಷ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಡೆಗಾಣಿಸುತ್ತಾನೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಮುಂದೆ ಈಥರ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನಿಲಗಳ ಶೋಧನೆಗೆ ನಾಂದಿಯಾಗಲಿದ್ದ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಅವನು ಅಲಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. **ಆರ್ಚಿಡಾಕ್ಸಿಸ್** ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ನವೀನ ವಸ್ತುಗಳು, ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ನೀಡಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಆ ಶಾಸ್ತ್ರವು, ರಸವಾದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯ

ಕೀಯಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗದೆ ಮುಂದುವರಿಯಲೇಬೇಕೆಂಬ ಹಂಬಲವನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ತೋಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಆ್ಯಂಟಿಮೊನಿ ಹುಚ್ಚನೊಬ್ಬನಿಗೆ ಇಂತಹ ಸದ್ಭಾವನೆ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಅದೇ ಆ ಗ್ರಂಥದ ಹೆಚ್ಚಳ. "ಚಿನ್ನದ ಮೋಹ ತ್ಯಜಿಸಿ. ಔಷದ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಆದ್ಯಗಮನ ಕೊಡಿ. ವಿಶ್ವವೇ ಒಂದು ಔಷಧಾಲಯ. ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಖನಿಜಸಂಬಂಧವಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೂ ಮದ್ದುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು" ಎಂದು ಕಳಕಳಿಯಿಂದ ಕರೆಯಿತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಅರ್ಕಾನಾ (ಗುಪ್ತೌಷಧಿಗಳು), ಎಂಟಿಟ (ಸತ್ವಗಳು) ಮೆಜಿಸ್ಟೀರಿಯಾ (ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಮದ್ದುಗಳು), ಸ್ಪೆಸಿಫಿಕ್ (ಸಿದ್ಧೌಷಧಿಗಳು) ಮತ್ತು ಎಲಿಕ್ಸಿರ್ (ಸಂಜೀವಿನಿಗಳು)ಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದ. ಔಷಧಗಳ ಈ ಸ್ಥೂಲವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನೇ ಸುಧಾರಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯವರು ಅನುಸರಿಸಿದಂತಿದೆ. ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಉಜ್ವಲ ಭವಿಷ್ಯವಿದೆ, ಅದೂ ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದ್ಧತಿಯಾಗಬಲ್ಲದು, ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣರಚನೆಗೆ ಅದನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ನಂಬಿದ್ದ. **ಡಿ ನ್ಯಾಚುರಾ ರೇರಂ**ನಲ್ಲಿ ಲೋಹವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆಯುತ್ತಾ ವೈದ್ಯ ರಸಾಯನ ತತ್ವಗಳ ಸೊಲ್ಲೆತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಆ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕುರುಡು ಪಕ್ಷಪಾತಿಯಾಗಿರದೆ, ಪ್ರಗತಿಪರವಾದ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುವ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆ ಅವನಿಗಿತ್ತೆಂಬುದು ವಿದಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವನ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಮುಂದೆ ಲೋಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಇಡೀ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಯಿತೆಂಬುದು ನಿರ್ವಿವಾದ.

ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ

ತನ್ನ ವೈದ್ಯ ಮತ್ತು ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವತಃ ಗ್ಯಾಲೆನ್ನನೇ ಅಸಂತುಷ್ಟನಾಗಿದ್ದ. ಅವುಗಳ ಜಡಸ್ವರೂಪ ಫರ್ನಲ್‌ನಂತಹ ೧೬ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಗ್ಯಾಲೆನ್ನನ ಪಟ್ಟ ಶಿಷ್ಯನಿಗೂ ಹಿಡಿಸಲಿಲ್ಲ. ವಿಶ್ವೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಆಧಾರವೆಂದು ಗ್ರೀಕರು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದ ನಾಲ್ಕು ಮೂಲ ಧಾತುಗಳು, ನಾಲ್ಕು ಗುಣಗಳು ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕು ದ್ರವಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಗ್ಯಾಲೆನ್ ವೈದ್ಯಕೀಯವು ಅಂಟಿಕೊಂಡೇ ಇತ್ತು. ಈ ತತ್ವದ ಕಟುವಿಮರ್ಶಕ ನೆಂದು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ವಿಶಿಷ್ಟಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿದ್ದಾನೆ. ಪಾದರಸ, ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಲವಣ ಎಂಬ ತತ್ವತ್ರಯಗಳಿಗೆ ಮೇಲ್ಕಂಡ ನಾಲ್ಕು ಸೂತ್ರಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆಯೆಂದು ಸಾಧಿಸಿ ಅದನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆದನು. ಪಾದರಸ, ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಲೋಹಗಳಿಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವು ರಸವಾದಿಗಳಿಗೆ ಆಗಲೇ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಲೋಹ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಅದುರನ್ನು ಕರಗಿಸುವಾಗ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಗಂಧಕ ಯುಕ್ತವಾದ ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ದ್ರವರೂಪದ ಅವಶೇಷಗಳಿಂದ ಪ್ರೇರಿತರಾಗಿ ಹೀಗೆ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿರ

ಬಹುದು. ಪಾದರಸ, ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು, ಕ್ರಮವಾಗಿ ಆವ್ಯಾಸಕ್ತಿ, ದಹ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಶಾಖನಿರೋಧಕ ಗುಣಗಳ ಪ್ರತೀಕವೆಂದು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನಿಗೆ ತೋಚಿತು.

ರಸವಾದದ 'ಆದಿವಸ್ತು'ವಿಗೆ ಒಂದು ಘನ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಜೊತೆಗೂಡಿಸಿದವನು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್. **ಆರ್ಚಿಡಾಕ್ಸಿಸ್**ನಲ್ಲಿ ಈ ತತ್ವತ್ರಯುಗಳ ಹೆಸರಿಲ್ಲ. ಸುಮಾರು ೧೫೩೦ರ ನಂತರದ ಅವನ ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಸಂಬಂಧವಾದ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ 'ಮೂಲ ಲವಣ'ದ ಕಲ್ಪನೆ ಅವನಿಗಾಗಿರಬಹುದು. ೧೫೩೭ರಲ್ಲಿ ಬರೆದ **ಡೀ ನ್ಯಾಚುರ ರೇರಂ**ನಲ್ಲಿ ಈ ಸತ್ವತ್ರಯುಗಳು ಸೇಂದ್ರಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಫಲಿಸುವುವು ಎನ್ನುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ಖನಿಜಗಳು ಮಾತ್ರ ಗಾಳಿ, ಬೆಂಕಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ಅಂಶಗಳಿಂದ ರೂಪಿತವಾಗುವುವು ಎಂದು ಅವನ ಅಭಿಮತ. **ಡೀ ಮಿನರ್ಯಾಲಿಬಸ್** ಇತ್ಯಾದಿ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಉಳಿದೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಖನಿಜಗಳಿಗೆ ಸತ್ವತ್ರಯುವೇ ಆಧಾರವೆನ್ನುತ್ತಾನೆ. ಅವನ ದಂತ ರೋಗ ಸಂಹಿತೆಯಲ್ಲಿ ಲವಣವನ್ನು ಕುರಿತು ವಿಶದವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾನೆ. ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಲವಣಸ್ವಭಾವದ ಹರಳುಗಳು ಶೇಖರಿಸುವುದುಂಟು. ದ್ರಾಕ್ಷಾರಸವಿಟ್ಟ ಪೀಪಾಯಿಗಳ ಒಳಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿಯೂ ಹರಳು ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಸ್ತು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ನಿರೀಂದ್ರಿಯ ಲವಣಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಆಕರ್ಷಿತನಾಗಿ, ಲವಣಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮುಂಡಿಸಿರಬಹುದು. ಲೋಹಗಳಿಂದ ಲವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಕೊರತೆ 'ಸತ್ವತ್ರಯ'ದ ಬೆಂಬಲಿಗರನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ಇದರ ಗೊಡವೆಗೆ ಹೋದಂತಿಲ್ಲ. ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಧಾತುಗಳ ತತ್ವವನ್ನು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರಾಕರಿಸಿದವನಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಾಲ್ಕು ದ್ರವಗಳ ತರ್ಕವನ್ನು ಗ್ಯಾಲೆನ್ ಪಂಥದವರ ಕಟ್ಟುಕತೆಯೆಂದು ಖಂಡಿಸಲು ಹಿಂಜರಿಯಲಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಸತ್ವತ್ರಯುಗಳನ್ನು ಹೂಡಿದನು. ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಧಾತುಗಳ ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕು ದ್ರವಗಳ ವಾದದಿಂದ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಮತ್ತು ನಿರೀಂದ್ರಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದ ಅಂತರ, ಮೇಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಕುಗ್ಗಿತು. ಇಡಿ ದೇಹವೇ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ, ಅದರಲ್ಲೊಬ್ಬ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಕಾರ್ಯನಿರತನಾಗಿದ್ದಾನೆ, ಶರೀರವನ್ನು ಜತನದಿಂದ ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿದ್ದಾನೆ, ಅವನ ನಿರ್ದೇಶನದಲ್ಲಿ ಶರೀರದ ಆಂತರಿಕ ವ್ಯಾಪಾರ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ, ಇಂತಹದೇ ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಖನಿಜೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನಿಗೆ ಗೋಚರವಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ಹದಿನೇಳನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ, ಹೆಲ್ಮಾಂಟ್

ಮತ್ತು ಇತರರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲು ಇದರಿಂದ ಸಹಕಾರಿಯಾಯಿತು. ಆ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಗತಿಗೆ ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾದ ಬಲಬಂತು. ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಸ್ವಂತ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೂ ಇದರ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಗ್ಯಾಲೆನ್ ಚಿಕಿತ್ಸಾಕ್ರಮದ ಪ್ರಕಾರ ರೋಗಕ್ಕೊಂದು ವಿರೋಧಗುಣವುಳ್ಳಮದ್ದಿತ್ತು. ಸಮಾನ ಗುಣವುಳ್ಳ ಔಷದಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ರೋಗ ನಿವಾರಿಸುವುದು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಕ್ರಮವಾಗಿತ್ತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗಂಧಕಸಂಬಂಧವಾದ ಖಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಗಂಧಕದಿಂದಾದ ಮದ್ದುಗಳನ್ನೇ ಕೊಡುವುದು, ಇತ್ಯಾದಿ. ಇದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ತನ್ನ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕುರಿತು ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಎಲ್ಲೂ ಸತ್ವತ್ರಯಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಶರೀರ ಚೇತನವು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ರೋಗವನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ನೆರವು ನೀಡುವುದೇ ಔಷಧಪ್ರಯೋಗದ ಉದ್ದೇಶವೆಂದು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ಯೋಚಿಸಿದ್ದ. ಇದಕ್ಕೂ 'ಶರೀರಕ್ಕೆ ಸ್ವಯಂ ರೋಗನಿವಾರಣಾ ಶಕ್ತಿಯಿದೆ' ಎಂಬ ಹಿಪೊಕ್ರೆಟಿಸ್‌ನ ಸೂತ್ರಕ್ಕೂ ಸಾಮ್ಯವಿದೆ. ತನ್ನ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಕ್ರಮಕ್ಕೂ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೂ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಲು ಅವನು ಯತ್ನಿಸಲಿಲ್ಲ. ಇತರರು ಅನುಭವದಿಂದ ರಚಿಸಿದ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಊಹೆಯಿಂದ ಬಡಾಯಿಸಿ, ಇವೆರಡನ್ನೂ ಸಮನ್ವಯಗೊಳಿಸಲು ಆತ ಹೊರಟಂತಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನ ಗ್ಯಾಲೆನ್ ಪದ್ಧತಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮವೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರದೇ ಹೋಯಿತು. ಪರಿಚಿತವಾದ ಪಾದರಸ ಮತ್ತು ಗಂಧಕದ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಅವ್ಯಾಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ದಹ್ಯಶಕ್ತಿಯ ಬದಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದುದು ಕೊನೆಯಿಲ್ಲದ ವಿವಾದಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದವಾಯಿತು. ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ಗುಂಪಿನವರಿಗೆ ರಸವಿದ್ಯೆಯ ಕಳಂಕ ತಟ್ಟಿತು. ಆದರೆ ಗ್ಯಾಲೆನ್ನನ ಕಾಲದಿಂದ ಸ್ಥಗಿತಗೊಂಡಿದ್ದ ವೈದ್ಯಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ, ಮನುಷ್ಯ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದ ಕೀರ್ತಿ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನಿಗೆ ಸಲ್ಲುವುದು. ೧೭ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಲ್ಮಾಂಟನು ನಡೆಸಿದ, ಜಠರದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪಚನವಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಂಶೋಧನೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಅವನ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ

ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮತ್ತು ವೃತ್ತಿಸಂಬಂಧವಾದ ವಿಷಯಗಳು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಬೆರಿಕೆಯಾಗಿರುವಷ್ಟು ಮತ್ತಾವ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಜೀವನದಲ್ಲೂ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ವೈದ್ಯನ ಮಗನಾಗಿ, ಗಣಿ ಉದ್ಯಮಿಗಳ ಮತ್ತು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ನಡುವೆ ಜೀವಿಸಿದ್ದುದು ಅವನ ಭಾಗ್ಯ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ೧೬ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ಧಮಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ದಾರ್ಶನಿಕರು, ಅರಿಸ್ಟಾಟಲನ

ಅನುಯಾಯಿಗಳ ಸಹವಾಸದಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗಿಬಿಡುತ್ತಿದ್ದ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಅವನ ಜೀವಿತದ ಉತ್ತರಾರ್ಧವು ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿನಿಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಕ್ರೈಸ್ತ ಮತದ ಅಧ್ಯಾತ್ಮಿಕ ಭಾವನೆಗಳು ಅವನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬರಹಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಿವೆ. ಮಧ್ಯಯುಗದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದು ದುರ್ಗಮವಾದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಗರಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಣಗಿದ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಕೃತಿಗಳು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವೆಂದು ತಿರಸ್ಕರಿಸುವ ತಪ್ಪನ್ನು ನಾವೆಂದಿಗೂ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗಿನಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವನ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪಾಂಡಿತ್ಯ ಮೆಚ್ಚುವಂತಹುದು. ಯಶಸ್ವಿ ಚಿಕಿತ್ಸಕನೆನಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರೂ ತನ್ನ ಹರಿತವಾದ ನಾಲಗೆ ಮತ್ತು ಲೇಖನಿಯಿಂದ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡ ಶತ್ರುಗಳು ಅವನನ್ನು ಬಾಧಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರ ಅಪಪ್ರಚಾರದಿಂದ ಅಡ್ಡಕಸುಬಿಯಂತೆ ಅನಾಮಿಕನಾಗದೇಹೋದುದು ಅವನ ಪುಣ್ಯ. ಗ್ಯಾಲೆನ್ ಪಂಥೀಯರು, ಅಡ್ಡಕಸುಬಿಗಳು ಮತ್ತು ಅಳಲೆಕಾಯಿ ಪಂಡಿತರನ್ನು ಅವನು ಎದುರಿಸಿದ ವೈಖರಿ ಮತ್ತು ಬಾಸ್ಲೆ ನಗರದ ಅಹಿತಪ್ರಸಂಗ ಅವನ ಛಲ ಮತ್ತು ಹೋರಾಟ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ವೈದ್ಯನಾಗಿ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಖ್ಯಾತಿ ಏರು ಪೇರಾಗುತ್ತಲೇ ಇತ್ತು. ಅವನ ಬಹುಪಾಲು ಔಷಧಗಳ ಗುಣವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಕಾಲ್ಪನಿಕವೆಂದು ಇಂದು ಅನಿಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಮಾಡಿದವರಲ್ಲಿ ಅವನೇ ಮೊದಲಿಗನೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯೂ ಏಳುತ್ತದೆ. ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವಿತ್ತು. ಅದರ ಹಿಡಿತದಿಂದ ಪಾರಾಗಲು ಆಧುನಿಕ ವೈದ್ಯಪದ್ಧತಿ ಪಾಡುಪಟ್ಟಿತು. ಅವನ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಇಂದು ನಾವು ಮಾಡುವ ನಿರ್ದಯ ಟೀಕೆ, ಈ ಕಹಿನೆನಪಿನ ಪ್ರತಿಫಲವೇ ಸರಿ. ಔಷಧ ಪ್ರಯೋಗ ಪ್ರಮಾಣ (dosage)ದ ಬಗ್ಗೆ ಅವನಿಗಿದ್ದ ಆಸ್ಥೆ ಮುಂದೆ ವಿಷ ಮತ್ತು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ವಿವರಣೆಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಯಿತು. ಅಪರಿಹಾರ್ಯ ರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ಅವನಿಗಿದ್ದ ಅರಿವು ವಿಸ್ಮಯ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಪ್ರಚುರಪಡಿಸಿ ಅದು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದುದೇ ಆ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಅವನ ಕಾಣಿಕೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಗೆ ಅವನ ಕೊಡುಗೆ ಇಂತಿದೆ: ತನ್ನ ಹಿಂದಿನವರ ಅಸಂಬದ್ಧ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ ನಿಯಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಹೆಣೆದುದು; ನಮಗೆ ಸೋಜಿಗವೆನಿಸಿದರೂ, ಅದು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಗತಿಗೆ ವಾಹಕವಾದುದು ; ಸೇಂದ್ರಿಯ ಮತ್ತು ನಿರೀಂದ್ರಿಯ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರವನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕಿದುದು ; ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವೆಂಬ ಕುದುರೆಯನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಬಂಡಿಗೆ ಹೂಡಿ, ರಸವಾದದಿಂದ ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದೆಡೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲು ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡಿದುದು.

ಅವನ ಅಪೂರ್ವ ಸಲಹೆಗಳು ಮತ್ತು ಚೇತೋಹಾರಿಯಾದ ಬರವಣಿಗೆಯು

ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಒಂದು ಗಣಿಯಂತಿದ್ದು ಅದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಲು ಬಾರದು. ಆದರೆ ಅವನ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿಗಳು ಇದನ್ನು ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಒಪ್ಪದಿದ್ದುದು ದುರದೃಷ್ಟಕರ. ಹಿಂದಿನ ಶತಕದಲ್ಲಿ 'ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ಮತ್ತು ಇತರರು ತಮ್ಮ ಕುಲುಮೆಗಳೇ ಕಾರಿದ ಹೊಗೆಯಿಂದ ಪೀಡಿತರಾಗಿ, ಅರಿಸ್ಟಾಟಲನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ತೆಗಳಿದ ನೀಚರು' ಎಂದೊಬ್ಬನೂ, 'ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲ' ಎಂದು ಇನ್ನೊಬ್ಬನೂ, 'ಅವರನ್ನು ಸಮಾಜ ದಿಂದಲೇ ಬಹಿಷ್ಕರಿಸಬೇಕು' ಎಂದು ಮತ್ತೊಬ್ಬ ದೀಕ್ಷಾಬದ್ಧ ಶತ್ರುವೂ ನಗೆಯಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ, ಈ ವಿಮರ್ಶಕರೇ, ತಮ್ಮ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನ ತತ್ವಗಳನ್ನು ನಿಸ್ಸಂಕೋಚವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು ವಿಡಂಬನೆಯೆನಿಸ ದಿರದು. ಇದನ್ನು ಅರಿತ ಬಾಯಲನು 'ತತ್ವಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಇದ್ದಂತೆ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಒಬ್ಬನೇ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್' ಎಂದಿರುವುದು ಹೊಗಳಿಕೆಯೇನಲ್ಲ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಭದ್ರತಳಹದಿಹಾಕಿದ ಮಹಾನುಭಾವ ನೆಂದು ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ಸನನ್ನು ಇತಿಹಾಸ ನೆನೆಯುತ್ತದೆ.

ಆರ್. ಸುಬ್ರಮಣ್ಯ

ಸೌರಕಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಅರೋರಗಳು

(Solar spots and Auroras)

ಸೌರಕಲೆಗಳು

ವಿಶ್ವದ ನಕ್ಷತ್ರಸಮೂಹದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳನೇಕವು ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತಲೂ ಲಕ್ಷೋಪಲಕ್ಷ ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ ಕಲ್ಪನಾತೀತ. ಅವು ಊಹಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನಷ್ಟು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2,00,00,000°Cಯಷ್ಟು ತಾಪ ಇರುವುದೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಹೊರ ಮೈತಾಪ ಸುಮಾರು 6000°Cಯಷ್ಟು ಇದೆಯೆಂದು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುವ ಸೂರ್ಯನ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪುಕಲೆಗಳಿವೆ ಎಂದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗತಕ್ಕದ್ದೆ. ಈ ಕಪ್ಪುಕಲೆಗಳಿಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಲೆ (sun-spots) ಅಥವಾ ಸೌರಕಲೆ (solar-spots)ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಸೂರ್ಯನ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಜ್ವಾಲೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಬೆಂಕಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಂತಹುದಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಸದೃಶವಾದ ತಾಪ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಒಡೆಯಲು ಕಲಿತಮೇಲೆ ಕೃತಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ತಾಪವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಕೇವಲ ಕ್ಷಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಆಗಿಹೋಗುವ ಮಾತು. ಅಷ್ಟು ತಾಪವಿರುವ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಘನವಸ್ತುವೆಂಬುದೇ ಇಲ್ಲ. ಬರೀ ಅನಿಲಗಳು. ಈ ಅನಿಲಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣವೂ ಉದ್ದೀಪ್ತ (incandescence) ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪುಕಲೆಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮುಗಳೇನು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಇದಕ್ಕೆ ಖಗೋಲಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಖಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುತ್ತಾ ಇದೆ.

ಕ್ರಿ.ಶ. 1610-11ರಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು. ಗೆಲಿಲಿಯೊ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಆಗಿನವರು ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲೆ ಕಲೆಗಳಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡರು. ಚರ್ಚಿನ ಒಬ್ಬ ಪಾದ್ರಿಯು, ಸೂರ್ಯನ ಮುಂದೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹಾದುಹೋಗುವ ಕಾರಣ ಕಲೆಗಳುಂಟಾಗುವುವೆಂದು ಹೇಳಿದನು. ಕ್ರಿ.ಪೂ. 28ರಲ್ಲಿ ಚೀಣೀಯರು ಅವುಗಳನ್ನು ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುವ ಪಕ್ಷಿಗಳೆಂದರು. ಅದರಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ತಪ್ಪಿದ್ದಲ್ಲ ಎಂದು ಅವರು ನಂಬಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಕಲೆಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಹೊರ ಮೈಯಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಹೇಳಿದಾಗ ಯೂರೋಪಿನ ಚರ್ಚಿನವರು ವಿರೋಧವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು. ಸೂರ್ಯನು ಒಂದು ಸ್ವರ್ಗೀಯ ಕಾಯ (heavenly body), ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲುವ ಆ ದಿವ್ಯಗೋಲದ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪುಗಳೆಂದರೇನು ಎಂದು ಕಳವಳ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು. ಅದು ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಭ್ರಮೆಯೆಂದು ಕೆಲವರು ಗೇಲಿ ಮಾಡಿದರು. ಆದರೆ ಗೆಲಿಲಿಯೊ ನೋಡಿದ್ದು ನಿಜವಾದ ಕಲೆಗಳನ್ನು. ಕೆಲವು ಕಲೆಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಹೊರಟು ಅಂಚಿನ ಕಡೆ ಬಂದಂತೆ ಕಾಣುವುವೆಂದೂ, ಆ ಕಪ್ಪುಕಲೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸರಿದೂಗುವ ವಸ್ತು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವೂದೂ ಇಲ್ಲವೆಂದೂ ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಧೈರ್ಯದಿಂದ ಸಾರಿದನು. ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಬಹಳ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿ. ಕಾರಣ ಅವನು ಕೆಲವು ಸಾರಿ ಕಲೆಗಳು ೨೭ ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಬರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದ. ಇದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನು ೨೭ ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುವನೆಂದು ಊಹಿಸಿದನು. ಕಲೆಗಳ ಮತ್ತು ಗ್ರಹ ಚಲನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ *Letters on the solar spots* ನಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಮೇಲಂತೂ ಇವನ ಮೇಲೆ ವಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಿತು. ಈ ಪ್ರಕಟಣೆಯಿಂದ ಅವನಿಗೆ ಜೈಲುವಾಸವಾಯಿತು. ಅಲ್ಲೇ ಅವನಿಗೆ ಸಾವು.

ಕಲೆಗಳ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗಿಂತ ತಾಪ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅವು ಆಳವಾದ ಗುಳಿಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುವು. ಅಂದರೆ ಕಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖ ಇಲ್ಲವೆಂದಲ್ಲ; ಅಲ್ಲಿಯೂ ಶಾಖ ಪ್ರಖರವಾಗಿಯೇ ಇರುವುದು. ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ 6000°Cಯಷ್ಟು ಇದ್ದರೆ ಕಲೆಗಳ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ತಾಪ ಇರುವುದು, ಅಷ್ಟೆ. ಕಲೆಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತೆ ಸೂರ್ಯನ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಮಹಾ ಜ್ವಾಲೆಗಳು (prominences) ಮತ್ತು ಉದ್ರೇಕಗಳು (flares) ಜಿಗಿಯುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಕಲೆಗಳು ಕಾಂತ ಕಲ್ಲೋಲಗಳ ಒಂದು ಕೇಂದ್ರ (Centre of magnetic disturbances). ಅಲ್ಲಿ ಶಾಂತತೆ ಎಂಬುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆದೊಂದು ಅಶಾಂತತೆಯ ಬೀಡು. ಈ ಕಲೆಗಳ ಬಳಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಾರಿ ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಅದ್ಭುತ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕಾಣಿಸಿ, ಆಚೀಚಿನ ವಲಯಗಳಿಗಿಂತ ಹತ್ತು

ಫಾಲು ಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ಸಾವಿರಾರುಲಕ್ಷ ಚದರಮೈಲು ವಿಸ್ತಾರದ ಜ್ವಾಲೆಯು ಝುಗ್ಗೆಂದು ಸಿಡಿದು ವಿಸ್ಫೋಟವಾಗಬಹುದು. ಜೂನ್ 4, 1946ರಲ್ಲಿ 30 ಮಿನಿಟುಗಳ ಕಾಲ ಗಂಟೆಗೆ 4,00,000 ಮೈಲಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ 2,50,000 ಮೈಲು ಗಳ ದೂರ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಮಹಾಜ್ವಾಲೆಯು ಜಿಗಿದಿತ್ತು.

1947ರಲ್ಲಿ 3420 ಕಲೆಗಳ ಗುಂಪುಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿರು ವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದರು. ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೂಭೌತ ವರ್ಷ (International Geophysical Year : IGY)ವಾದ 1957-58ರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಲೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರು. ಏಪ್ರಿಲ್ 1947ರಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಕಲೆಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಸುಮಾರು 630,00,00,000 ಚದರ ಮೈಲಿಗಳು. ಅಬ್ಬಾ! 100 ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ನುಂಗುವಷ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ. 1843ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೈನ್ರಿಕ್ ಷ್ವಾಬ್ (Heinrich Schwabe) ಎಂಬಾತ ಕಲೆಗಳ ಆವರ್ತನೆ ಯನ್ನು (Cycle) ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಇವು 11 ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಕಾಣುವುವು. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದಿ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬೀಡಾಗಿ, ಅನಂತರ ಕಲ್ಲೋಲಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳಾಗಿ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ ಘಟನೆಗಳು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಕಲೆಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತೆ ಕಾಣುವುವು. ಈ ಕಲೆಗಳು ಉಂಟಾದಾಗ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಘಟನೆಗಳು ನಡೆಯುವುವೆಂದೂ ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಉಂಟಾಗುವುವೆಂದೂ ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಈ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸತ್ಯವೋ ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಉತ್ತರ ಮುಖಿ ಚಕಿತಗೊಳ್ಳುವುದು, ರೇಡಿಯೊವಿನಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಕಲೆಗಳು ಉದ್ಭವವಾದ ಬಳಿಕ ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಧ್ರುವ (magnetic poles) ಗಳ ಬಳಿ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಈ ಬೆಳಕಿಗೆ ಅರೋರ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಉತ್ತರದ ಬೆಳಕಿಗೆ ಅರೋರ ಬೊರಿಯಾಲಿಸ್ (Aurora Borealis) ಎಂದೂ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣದ ಬೆಳಕಿಗೆ ಅರೋರ ಆಸ್ಟ್ರಾಲಿಸ್ (Aurora Australis) ಎಂದೂ ಹೆಸರು.

ಅರೋರಗಳು

ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು, ಸೂರ್ಯಾಭಾಸಗಳು (Sundogs), ಚಂದ್ರನ ತೇಜೋಮಂಡಲ (moon halos), ರಾಶಿ ಚಕ್ರದ ಬೆಳಕು (Zodiacal light), ಇವುಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಪಶ್ಚಿಮಾರ್ಧಗೋಳದ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಅರೋರ ಬೆಳಕು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ರಾಶಿ ಚಕ್ರದ ಬೆಳಕು ಬಿಟ್ಟು ಮಿಕ್ಕವು ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುವು. ಗಾಳಿಯಿಲ್ಲದ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಬೆಳಕುಗಳು ಕಾಣಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅರೋರ ಬೆಳಕನ್ನು

ನೋಡಲು ಬಲು ಆನಂದ. ಮಿಂಚಿ ಮಿನುಗುವ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಚಾಪ (Arcs) ಗಳಂತೆ, ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಜಪಾನಿ ಬೀಸಣಿಗೆಗಳಂತೆ, ಹೆಬ್ಬಿ, ಕುಗ್ಗಿ, ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ನಿಟ್ಟುಸಿರು ಬಿಡುವಂತೆ, ಕಣ್ಣುಮುಚ್ಚಾಲೆ ಆಡುವ ಬೆಡಗಿನ ನರ್ತಕಿಯರಂತೆ, ವಿವಿಧ ತೆರಗಳಲ್ಲಿ ಪಕ್ಕನೆ ಬಂದು ಎದುರಿಗೆ ನಿಂತಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವ ಮತ್ತು ನಿಂತಲ್ಲೇ ತೂಗಾಡುವ ಈ ಬೆಳಕಿನ ಅದ್ಭುತ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ನೋಡಲು ಯಾರಿಗೆ ತಾನೇ ಇಷ್ಟವಿಲ್ಲ? ಹೊಸದಾಗಿ ನೋಡುವವರಿಗೆ ಇವು ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ "ಸರ್ಚ್‌ಲೈಟ್" ಹಾಗೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲುವುದೂ ವುಂಟು. ಅಪರೂಪ ವಾದ ಬೆಳಕೆಂದರೆ ಅರೋರ ಮಕುಟ (Aurora corona). ಬೆಳಕಿನ ಕಿರೀಟದಿಂದ ಹಲವಾರು ಬಣ್ಣಗಳ ಕಿರಣಗಳು ಬಂದಂತೆ ಕಾಣುವುವು.

ಇಟಲಿ ದೇಶದ ಚರಿತ್ರಕಾರನಾದ ಲಿವಿ (Livy) ಎಂಬಾತ ಈರೀತಿ ಬರೆ ದಿದ್ದಾನೆ "The heavens were seen to blaze with hidden fires·········to avert the alarms of the terror-stricken, a three day season of prayers was ordered." ಕ್ರಿ.ಶ.ದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ರೋಮನ್ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯಾದ ಟಿಬೆರಿಯಸ್ (Tiberius) ಎಂಬಾತ ಈ ಬೆಳಕನ್ನು ನೋಡಿ ತನ್ನ ಪಟ್ಟಣಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿ ಬಿದ್ದಿತೆಂದು ಗಾಬರಿಪಟ್ಟು, ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ದಳದವರನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟ ನಂತೆ. 1585ರಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಜನರು ಅರೋರವನ್ನು ನೋಡಿ ಬೆದರಿ ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿ ಬಿದ್ದಿತೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಮನೆಬಿಟ್ಟು ಓಡಿದರಂತೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ನೋಡಿದಾಗ ಇದು ಎಂತಹವರಿಗೂ ಭಯ ಹುಟ್ಟಿಸತಕ್ಕದ್ದೆ.

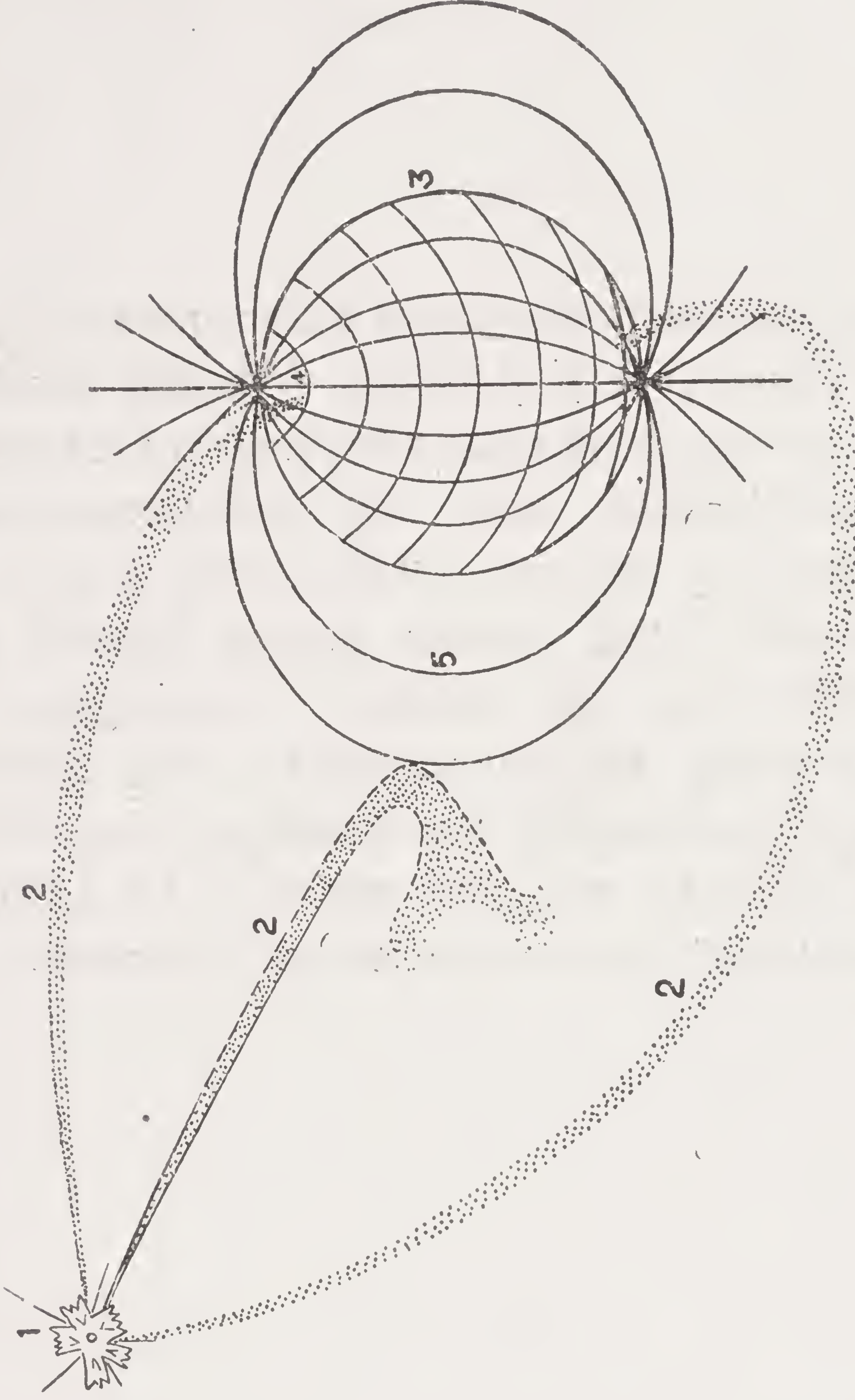
ಕ್ರಿ.ಶ. 1900ರಲ್ಲಿ ನಾರ್ವೆ ದೇಶದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಾರ್ಲ್‌ಸ್ಟಾರ್ಮರ್ (Carl Stormer) ಎಂಬಾತ ಅರೋರ ಬೆಳಕು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ. ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಹೊತ್ತ ಕಣಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿಯಕಡೆಗೆ ಎಸೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ವಿಸರಣವಾಗುವ ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳು (X-rays) ಮತ್ತು ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ (ultraviolet rays) ವೇಗ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಷ್ಟಿರುವುದರಿಂದ, ಅವು ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಮಿನಿಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ 40 ಮೈಲಿ ಎತ್ತರ ದಲ್ಲಿರುವ ಅಯಾನೋ ಗೋಲದ (Ionosphere) ಡಿ ಪದರ (D-layer) ವು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ತಡೆದು ಜನರಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದಂಶ ಹೊತ್ತಿರುವ ಕಣಗಳಾದರೋ ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ತಲುಪಲು ಒಂದೆರಡು ದಿನಗಳಾಗಬಹುದು. ಈ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನು (Proton) ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು (electron) ಎಂಬ ಉಪ ಪರಮಾಣು (sub-atomic particles) ಕಣಗಳು ಭೂಮಿಯ ಬಹಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ವಿರಳ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಆಮ್ಲಜನಕ (Oxygen), ಸಾರಜನಕ (Nitrogen) ಮತ್ತು ಇತರ ಅನಿಲಗಳು

ಉದ್ರೇಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟ (excited) ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀರುವುವು. ಈ ಬೆಳಕೇ ಅರೋರ. ಈ ಬೆಳಕನ್ನು ಜಾಹಿರಾತುಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ನಳಿಗೆ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಾಕ್ಷರಗಳಿಗೆ (Neon advertising signs) ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ವಿರಳಿಸಿ, ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವನ್ನು (electrical circuit) ಪೂರ್ಣಮಾಡಿದಾಗ, ವಿದ್ಯುತ್ತು ಋಣಧ್ರುವ (cathode) ದಿಂದ ಧನಧ್ರುವ (Anode) ದ ಕಡೆಗೆ ಜಿಗಿಯುತ್ತದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ನಳಿಗೆಯ ಗೋಡೆಗೆ ಮತ್ತು ವಿರಳಗೊಳಿಸಿದ ಅನಿಲಕ್ಕೆ ಬಡಿದು ರಂಜಕ ಪ್ರಕಾಶ (Phosphorescence) ವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಾಗ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಅರೋರವು ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ (electromagnetic effect) ದಿಂದ ಉಂಟಾದುದೇ ವಿನಾ ಭೂಮಿಯ ಯಾವ ಋತುಮಾನಗಳಿಂದಲೂ ಆದುದಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುದಂಶ ಹೊತ್ತ ಕಣಗಳು ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಪ್ರವಾಹ ರೇಖೆ (magnetic lines of force) ಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ, ಆ ರೇಖೆಗಳ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ, ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣಕಾಂತ ಧ್ರುವಗಳ (magnetic poles) ಕಡೆಗೆ ನೂಕಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ (magnetic field) ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿ ಕಾಂತ ಧ್ರುವಗಳ ಮೇಲೆ ವಿರಳ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅರೋರ ಬೆಳಕು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ಬೆಳಕು ಕಾಣಿಸುವುದು ಸುಮಾರು ೬೦° ಅಕ್ಷಾಂಶ (Latitude)ದಲ್ಲಿ. ಈ ಅಕ್ಷಾಂಶದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅಲಾಸ್ಕ, ನಾರ್ವೆ, ಗ್ರೀನ್‌ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಅಂಟಾರ್ಕ್ಟಿಕ್ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಇವೆ. ಸೌರಕಲೆಗಳ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಾಂತಧ್ರುವಗಳ ಬಳಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಅರೋರ ಬೆಳಕು ಕಾಣುವುದು. ಎಸ್ಕಿಮೊ ಜನರು ಈ ಅಕ್ಷಾಂಶದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವರು. ಅಂತಹ ಬೆಳಕು ಅವರಿಗೆ ಸರ್ವೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದುದು. ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ನಮಗೆ ಅದರ ಪರಿಚಯವೇ ಇಲ್ಲ, ಬಹುಶಃ ಆಗುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ತೀರಗಳಲ್ಲಿ 10 ಅಥವಾ 20 ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಅರೋರ ಕಾಣುವುದಂತೆ. ಅರೋರವು ಭೂಮಿಯಿಂದ 40 ಮೈಲಿಯಿಂದ 600 ಮೈಲಿ ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಎತ್ತರದಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಬಗೆಯ ಬಣ್ಣ ಕಾಣುವುದರಿಂದ ಅಯಾನೋಗೋಲದ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅವಕಾಶವಾಗಿದೆ.

ಡಾ. ವಿಲಿಯರ್ಡ್ ಎಚ್. ಬೆನೆಟ್ಟನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸ್ಟಾರ್ಮರನ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. 1600ರಲ್ಲಿ ವಿಲಿಯಂ ಗಿಲ್‌ಬರ್ಟ್ ಎಂಬಾತ ಸೂಜಿಗಲ್ಲಿನಿಂದ ಸಣ್ಣ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಟೆರೆಲ್ಲಾ (Terrella) ಎಂದು ಕರೆದು, ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ, ಭೂಮಿಯು ಒಂದು ಅಯಸ್ಕಾಂತ (magnet) ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದನು. ಅಮೆರಿಕ ದೇಶದ ಪರಮಾಣು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಮುಖ್ಯಾಧಿ

ಕಾರಿಯಾದ ವಿಲಿಯರ್ಡ್ ಎಚ್. ಬೆನೆಟ್ ಎಂಬಾತ ಗಿಲ್‌ಬರ್ಟ್‌ನ ಸಣ್ಣ ಭೂಮಿಯನ್ನು ನಿರ್ವಾತ (Vacuum) ಗಾಜಿನ ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಸ್ಟಾರ್ಮರನ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ಸ್ಟಾರ್ಮರ್‌ಟ್ರಾನ್ (stormertron) ಎಂದು ಕರೆದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದನು. ಅದರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿರಳ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಪಾದರಸದ ಆವಿಯನ್ನು ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಈ ಗಾಜಿನ ಬುರುಡೆಯ ಸೌರವ್ಯೂಹ (glass bulb solar system)ದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಂಶಉಳ್ಳ ಕಣಗಳ ಸಮುದಾಯವನ್ನು ಸ್ಟಾರ್ಮರ್‌ಟ್ರಾನಿನ ಕಡೆಗೆ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಸ್ಟಾರ್ಮರನ ಊಹೆಯಂತೆ ಆ ಸಣ್ಣ ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಧ್ರುವಗಳ ಬಳಿ ಬೆಳಕು ಉದ್ಭವಿಸುವುದನ್ನು ಬೆನೆಟ್ ನೋಡಿದನು.

ಬೆನೆಟ್ಟನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕೋವಿ (1) (electronic particle gun)ಯಿಂದ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು (2) ಸಣ್ಣ ಭೂಮಿ (3) (magnetic earth)ಯೆಡೆಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದಾಗ ಸಮಭಾಜಕವೃತ್ತ ಮತ್ತು ಕಾಂತಧ್ರುವ, ಇವುಗಳ ಬಳಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಮೂಡದೆ ಅರೋರ ವಲಯದಲ್ಲಿ (4) ಮಾತ್ರ ಬೆಳಕು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಬಳಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದಾಗ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು (5) ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವಕ್ಕೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣೆಯಾಗುವುವು. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಓರೆಯಾದಾಗ ಅರೋರಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಮಾರ್ಚ್, ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಅರೋರಗಳು ಕಾಣುವುವು ಎಂದು ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಭೂಮಿಯು ಆ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋನದಲ್ಲಿ ವಾಲಿರುತ್ತದೆಯಾದುದರಿಂದಲೇ ಅರೋರಗಳು ಗೋಚರವಾಗುವುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶವೇನೆಂದರೆ, ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಅರೋರಗಳು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅರೋರ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುವುವೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಅರೋರ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವ ಕಣಗಳು (charged particles) ಇವೆಯೆಂದು ಬೆಲೂನ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಅರೋರ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಲು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಾ ಇವೆ.



1. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಜನಕ ಕೋಶಿ. 2. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಪ್ರವಾಹ. 3. ಭೂಮಿ.
4. ಅರೋರ ವಲಯ. 5. ಭೂಮಿಯ ಅಯಸ್ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ

ಹತ್ತೊಂಭತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಜರ್ಮನ್ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಜಾಕೊಬಿಯ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಬೇಕೆಂಬ ಅಪೇಕ್ಷೆಯಿಂದ ಬಂದ ಒಬ್ಬ ಯುವಕ ಅವರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡನಂತೆ. ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳುಗಳಾದರೂ ಅವನು ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನಾಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸದೇ ಇದ್ದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಜಾಕೊಬಿ ಅವನನ್ನು ಆ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದ ರಂತೆ. ಆ ಯುವಕನು "ನೀವು ಸೂಚಿಸಿದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೆ ಏನೇನು ಸಂಶೋಧನ ನಡೆದಿದೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ದೊರೆಯುವ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನೆಲ್ಲಾ ತಿರುವಿ ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದೇನೆ; ಅದಿನ್ನೂ ಪೂರೈಸಿಲ್ಲ" ಎಂದನಂತೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಜಾಕೊಬಿಯು "ಅಯ್ಯಾ ಪುಣ್ಯಾತ್ಮ! ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿನ ಹುಡುಗಿಯರನ್ನೆಲ್ಲಾ ಇನ್ನೂ ನೋಡಿದ್ದು ಪೂರೈಸಿಲ್ಲವೆಂದು ಕಾಯುತ್ತಾ ನಿಮ್ಮ ತಂದೆ ಕುಳಿತಿದ್ದರೆ ನೀನು ಎಲ್ಲಿರುತ್ತಿದ್ದಿ? ಸ್ವಲ್ಪ ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡು" ಎಂದು ತುಂಟನಗೆ ಬೀರುತ್ತಾ ಹೇಳಿದರಂತೆ.

ಬಿ. ಕೆ. ಜಗದೀಶ

ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭ
(Pseudopregnancy)

ಯಾವ ಜೀವಿಯೇ ಆಗಲಿ, ತನ್ನ ಪೀಳಿಗೆಯು ತನ್ನಲ್ಲಿಗೇ ಕೊನೆಹೊಂದಲಿ ಎಂದು ಆಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ತನ್ನ ಸಂತಾನವು ಸದಾ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದಲಿ ಎಂದು ಅದು ಆಶಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಯಾವರೀತಿಯ ಧಕ್ಕೆ ಉಂಟಾದರೂ, ಅದರ ಸಂತಾನದ ಮುಂದುವರಿಯುವಿಕೆಗೆ ಮಂಗಳ ಹಾಡಿದಂತೆಯೇ ಸರಿ. ಮುಂದೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸಿಗುವುದು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯ ಸ್ಥಾನ. ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯವು ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಮೀನು, ಕಪ್ಪೆ, ಪಕ್ಷಿ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ವರ್ಷದ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಈ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಕಾಲದ ನಿಬಂಧನೆಯನ್ನೂ ನಾವು ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಿಂದ (ಸುಮಾರು 13–16ರಿಂದ) ಆರಂಭವಾಗಿ ಮುಪ್ಪಿನ ಆರಂಭದಲ್ಲಿಗೆ (ಸುಮಾರು 40–45ಕ್ಕೆ) ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯವು ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲ ಕಾಲಗಳಲ್ಲೂ ಚಕ್ರದಂತೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಒಂದೊಂದು ಚಕ್ರವನ್ನು 'ರಜಸ್ಸು ಆವೃತ್ತ' (menstrual cycle) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಈ ಚಕ್ರವನ್ನು ಸ್ತ್ರೀಯರು, ಕೋತಿ ಮತ್ತು ವಾನರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಇತರ ಸಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲಿ 'ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಆವೃತ್ತ' (estrous cycle) ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಈ ಚಕ್ರವನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅವುಗಳ ಶರೀರದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಯೋನಿಯ ಲೇಪನದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರೊ ಈಸ್ಟ್ರಸ್, ಈಸ್ಟ್ರಸ್, ಮೆಟಾ ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಹಾಗೂ ಡೈ ಈಸ್ಟ್ರಸ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಪಿಟ್ಯೂಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಗೊನೆಡೊಟ್ರೋಪಿಕ್ ಪ್ರದೀಪಕಗಳು ಅಂಡಾಶಯದ ಮೇಲೆ ನಡೆಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅಂಡಾಶಯಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಾಫಿಯನ್ ಫಾಲಿಕಲ್‌ನಿಂದ ಬಲಿತ ಅಂಡಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಫಿಯನ್ ಫಾಲಿಕಲ್‌ನ 'ಥೀಕ ಇಂಟರ್ನ' ಪದರದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಎಸ್ಟ್ರೋಜನ್ ಎಂಬ ಪ್ರದೀಪಕವು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟ ಅಂಡಗಳು ಫೆಲ್ಲೋಪಿಯನ್ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೨೪ ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಜೀವಿಸಿರಬಲ್ಲವು. ಈ ಜೀವಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವು ರೇತ್ರಾಣು (Sperms)ಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅವು ನಾಶಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಅಂಡಗಳನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕಿದ ಮೇಲೆ ಗ್ರಾಫಿಯನ್ ಫಾಲಿಕಲ್ ಕೂಡ ಸಂಕುಚಿತಗೊಂಡು ಕಾರ್ಪಸ್ ಆಲ್ಬಿಕನ್ಸ್ ಆಗಿ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯಾದಾಗ ಅಂಡಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕಿದ ಗ್ರಾಫಿಯನ್ ಫಾಲಿಕಲ್ ಹಳದಿಬಣ್ಣದ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ರಕ್ತವೂ ಹೇರಳವಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಗಾತ್ರವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾದ ಫಾಲಿಕಲನ್ನು 'ಕಾರ್ಪಸ್‌ಲ್ಯೂಟಿಯಂ' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಗರ್ಭಕಾಲದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಈ ಕಾರ್ಪಸ್ ಲ್ಯೂಟಿಯಾಗಳು ಉಳಿದು ಕೊಂಡು ಪ್ರೊಜೆಸ್ಟಿರಾನ್ ಎಂಬ ಪ್ರದೀಪಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಮೊದಲು ಎಸ್ಟ್ರೊಜನ್ ನಂತರ ಪ್ರೊಜೆಸ್ಟಿರಾನ್ ಪ್ರದೀಪಕಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಗರ್ಭಕೋಶವು ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿ ಭ್ರೂಣಗಳನ್ನು ರಾಜ ಕುಮಾರನಂತೆ ಆತ್ಮೀಯತೆಯಿಂದ ಸ್ವಾಗತಿಸಿ, ಸುಖದ ಸುಪ್ಪತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ನೀಡಿ ಗರ್ಭಕಾಲದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಸಂರಕ್ಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಗರ್ಭಕೋಶದಲ್ಲಾಗುವ ಮೊದಲಿನ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪ್ರೊಜೆಸ್ಟೇಷನಲ್ ಬದಲಾವಣೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಈ ಹಿನ್ನಲೆಯಿಂದ ನಾವು ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭ ಎಂದರೇನು ? ಅದು ಹೇಗೆ ಗರ್ಭದಂತೆಯೇ ಇದ್ದು ಮಿಥ್ಯವೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳ ಬಹುದು.

ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಕೋಶದಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯಾದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಎಲ್ಲಾ ಬದಲಾವಣೆಗಳೂ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಭ್ರೂಣಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಅಂಡಗಳು ರೇತ್ರಾಣುವಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಒಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಬದಲಾವಣೆಗಳೆಲ್ಲ ಗರ್ಭಧರಿಸಿದಾಗ ಆಗುವ ಬದಲಾ ವಣೆಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಾರ್ಪಸ್ ಲ್ಯೂಟಿಯಾ ಗಳಿರುತ್ತವೆ.

೧) ಗರ್ಭಕೋಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಜೆಸ್ಟೇಷನಲ್ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುವುದು.

೨) ಬಾಹ್ಯಶರೀರದಲ್ಲೂ ಸಹ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸ್ತನಗಳು ಗರ್ಭಧರಿಸಿದ ಸ್ತ್ರೀಯಂತೆಯೇ ಬೆಳೆದಿರುತ್ತವೆ.

೩) ಯೋನಿಯ ದ್ರಾವಕವು ಸದಾ ಡೈ ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಕಾಲವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು

೪) ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಾರ್ಪಸ್ ಲ್ಯೂಟಿಯಾಗಳು ಉಳಿದು ಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವನ್ನು ನಾವು ಸ್ತ್ರೀಯಲ್ಲಿ 'ಸೂಡೋ ಸಯೇಸಿಸ್' (Pseudocyesis) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇದು ಸ್ತ್ರೀಯ ಗರ್ಭ ಕಾಲದಷ್ಟೇ ಅಂದರೆ ನವಮಾಸಗಳಷ್ಟೆ ಕಾಲದ ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಟಾಸ್ಮೇನಿಯಾದ ಇಲಿ ಕಾರನ್-ಬೆಟಾಂಜಿಯಾ ಕುನಿಕ್ಯುಲಸನಲ್ಲಿ (ಮೆಟಾ ಥೀರಿಯಾದ ಒಂದು ಸಸ್ತನಿ) ವಿಚಿತ್ರರೀತಿಯ ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಗರ್ಭಕೋಶವು ಎರಡು ಸೀಳನ್ನು (Bicornuate uterus) ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಗರ್ಭದಾರಣೆಯಾದನಂತರ ಭ್ರೂಣಗಳು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸೀಳಿಗೆ ಬಂದು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉಳಿದೊಂದು ಸೀಳಿನಲ್ಲಿ ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವನ್ನು ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಒಂದು ರೀತಿಯ ದುಗ್ಧರಸ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೊದಲಿನ ಸೀಳಿನ ಪ್ರಸವಕಾಲಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಮುನ್ನ ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಪ್ರಸವ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಇಲಿಯು ಗರ್ಭಧರಿಸಿದಾಗ ಭ್ರೂಣಗಳು ಹಿಂದೆ ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸೀಳಿಗೆ ಸೇರಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹಿಂದಿನ ಗರ್ಭಧರಿಸಿದ ಸೀಳು ಈಗ ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈರೀತಿ ಗರ್ಭ ಹಾಗೂ ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭಗಳು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಸೀಳಿನಲ್ಲಿ ಸರತಿಯಂತೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಆವೃತ್ತವು ಧೀರ್ಘಕಾಲವಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾಹರಣೆ: ನಾಯಿ) ನಾವು ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಆವೃತ್ತವು ಕಡಿಮೆ ಕಾಲವಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾಹರಣೆ: ಇಲಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕರಿಂದ ಐದು ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ) ನಾವು ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದರೊಳಗೆ ನಡೆದು ಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಣಬೇಕಾದರೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಿಧಾನದಿಂದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಚೋದಿಸಬೇಕು. ಅವು:

೧) ಗರ್ಭಕೋಶದ ಕೆಳಭಾಗವಾದ ಸರ್ವಿಕ್ಸ (Cervix) ಅನ್ನು ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಮಸಿಯನ್ನು ತುಂಬುವ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಿಂದಾಗಲಿ ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದು,

೨) ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತದಿಂದ ಮಿದುಳು ಬಳ್ಳಿಯನ್ನು (Spinal cord) ಅಥವಾ ಸರ್ವಿಕ್ಸನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದು,

೩) ಪ್ರೊಜೆಸ್ಟಿರೊನ್, ಎಸ್ಟ್ರೋಜನ್, ಪ್ರೊಲ್ಯಾಕ್ಟಿನ್ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರದೀಪಕ

ಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ರಿಸರ್ಪೀನ್, ಕ್ಲೋರೋಪ್ರೊಮ್ಯಾಜೈನ್ ಮೊದಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು,

೪) ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ದಿನಂಪ್ರತಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಬಾರಿ ಸ್ತನಗಳನ್ನು ಮರ್ದಿಸುವುದರಿಂದ ಇಲಿ ಮತ್ತು ಬೆಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು.

೫) ಅಡ್ರಿನಲ್ ಗ್ರಂಥಿಯನ್ನು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದರಿಂದಲೂ ಹಾಗೂ ಮಾನವ ಮಾತೃ ಗೊನೆಡೋಟ್ರೋಪಿನ್ ಪ್ರದೀಪಕವನ್ನು (Human chorionic gonadotropin = H. C. G.) ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಸ್ತ್ರೀಯಲ್ಲಿ ಸೂಡೋಸಯೋಸಿಸನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಮತ್ತು

೬) ಸಿಲ್ವರ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಥವಾ ತಾಮ್ರದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಮೂಗಿನ ಹೊಳ್ಳೆಗಳೊಳಗೆ ತೂರಿಸುವುದೂ ಸಹ ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಆವೃತ್ತದ ನಾಲ್ಕು ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಶ್ರೇಷ್ಠಕಾಲವೆಂದರೆ ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಕಾಲ. ಉಳಿದ ಮೂರು ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಚೋದಿಸಿದರೆ ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭ ನಡೆಯುವ ಪ್ರಮಾಣ ತೀರಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸ್ಟ್ಯಾಪಲ್ (1965) ಎಂಬುವನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಾಖದಿಂದ ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 75ರಿಂದ 95ರ ವರೆಗೆ ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದನು. ಉಳಿದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದು ತೀರ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭದ ಕಾಲದ ಪರಿಮಿತಿ, ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಆವೃತ್ತದ ಪರಿಮಿತಿ, ನಾವು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯ ಕಾಲದ ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಜೆಸ್ಟೇಷನಲ್ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿದ ಗರ್ಭಕೋಶದ ಎಂಡೋ ಮೆಟ್ರಿಯಂ ಪದರವು ಪದಾವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ನಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಪದಾವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿದಾಗ ರಕ್ತನಾಳಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಅಪಾಯವೂ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ದ್ರವವು ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಗಾರ್ಲಿಂಜನ, ನಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಈ ದ್ರವವನ್ನು "ಬಿಳಿಯ ರಜಸ್ಸು" (White menstruation) ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾನೆ.

ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೈಪೊಥ್ಯಲಾಮಸ್ ಮತ್ತು ಪಿಟ್ಯೂಟರಿಗಳ ಪಾತ್ರ

ಪಿಟ್ಯೂಟರಿಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಗೊನೆಡೋಟ್ರೊಫಿನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಎಫ್.ಎಸ್.ಹೆಚ್. (F.S.H.), ಎಲ್.ಹೆಚ್, (L.H.) ಮತ್ತು ಎಲ್.ಟಿ.ಹೆಚ್. (L.T.H.)

ಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಯು ಹೈಪೋಥ್ಯಲಾಮುಸನ ಅಧೀನದಲ್ಲಿವೆ. ಅದೇ ಎಲ್.ಟಿ.ಹೆಚ್. (L.T.H.) ಪಿಟ್ಯೂಟರಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದಾಗ ಹೈಪೋಥ್ಯಲಾಮುಸನ ಅಧೀನತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಒಂದೇಸಮನೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತಾ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಪೋರ ಲ್ಯೂಟಿಯಾಗಳು ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭದಲ್ಲಾಗಲಿ ಗರ್ಭಕಾಲದಲ್ಲಾಗಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಿರಬೇಕಾದರೆ ಎಲ್.ಟಿ.ಹೆಚ್. ಪಿಟ್ಯೂಟರಿಯಿಂದ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರಲೇಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಡೆಸೆಕ್ಲಿಸ್ (1950) ಎಂಬುವನು ತೋರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅವನು ಕೆಲವು ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಪಿಟ್ಯೂಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿ ಎಸ್ಟ್ರೋಜನ್ ಪ್ರದೀಪಕವನ್ನು ಶರೀರಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೊಟ್ಟನು. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಪಿಟ್ಯೂಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯನ್ನು ಮೂತ್ರಪಿಂಡಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ಎಸ್ಟ್ರೋಜನ್ ಪ್ರದೀಪಕವನ್ನು ಕೊಟ್ಟನು. ಅನಂತರ ಅವನು ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಎರಡು ಗುಂಪಿನ ಇಲಿಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಚೋದಿಸಿದನು. ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭ ನಡೆಯಲಿಲ್ಲ. ಅದೇ ಎರಡನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭ ನಡೆಯಿತು. ಆದುದರಿಂದ ಪಿಟ್ಯೂಟರಿಯ ಗೊನೆಡೋಟ್ರೋಪಿನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್.ಟಿ.ಹೆಚ್. ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದಾಗ ಒಂದೇಸಮನೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಕಾರ್ಪೋರ ಲ್ಯೂಟಿಯಾಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಿರಲು ಅವಕಾಶವಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದ ಪಿಟ್ಯೂಟರಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಎಲ್.ಟಿ.ಹೆಚ್.ನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಹೈಪೋಥ್ಯಲಾಮಸ್ ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿದ್ದುದಲ್ಲದೆ ಎಫ್.ಎಸ್.ಹೆಚ್. (F.S.H.) ಮತ್ತು ಎಲ್.ಹೆಚ್. (L.H)ಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗದಿರುವುದೂ ಸಹ, ಕಾರ್ಪೋರ ಲ್ಯೂಟಿಯಾಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಕೇವಲ ಪಿಟ್ಯೂಟರಿಯನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದರೆ ಸಾಕು, ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದ ಕಾಲದಲೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಚೋದಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋದನೆಯಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿರುತ್ತೆ. ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯನ್ನು ಸ್ವಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ, ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದನಂತರ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಆವೃತ್ತವು ಮಾಮೂಲಿನಂತೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಪಿಟ್ಯೂಟರಿಯನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ಮುಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದರೆ, ಮೂತ್ರಪಿಂಡಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದಷ್ಟೇ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಎಲ್.ಟಿ.ಹೆಚ್. ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭದಿಂದಾಗುವ ಕಿಂಚಿತ್ ಉಪಯೋಗವೆಂದರೆ ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಆವೃತ್ತವನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿದು ಗರ್ಭಕೋಶಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲಾವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡುವುದು. ಸ್ತ್ರೀಯು ಗರ್ಭಿಣಿಯಾದಾಗ ಈ ಉಪಯೋಗ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದ್ದರೂ ಆಗಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಈ ಉಪಯೋಗವಲ್ಲ; ಆಕೆ ಕಟ್ಟಿದ ಕನಸು ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭವಲ್ಲ, ಸತ್ಯಗರ್ಭ; ನಕಲಿ ಗರ್ಭವಲ್ಲ, ಅಸಲಿಗರ್ಭ.

ಗರ್ಭವೂ ಒಂದು ಕನಸೇ. ಗರ್ಭಿಣಿಯ ಭವಿಷ್ಯದ ಬದುಕಿನ ಸಾರ್ಥಕತೆಯ ಕನಸು. ವೈದ್ಯಪರೀಕ್ಷೆಯ ನಂತರ ತನ್ನದು ನಕಲಿಗರ್ಭ (ಸೂಡೋಸಯೇಸಿಸ್) ಎಂಬುದು ತಿಳಿದಾಗ ಕಟ್ಟಿದ ಕನಸೊಡೆದು, ಆಸೆ ನಿರಾಸೆಯಾಗಿ, ಭವಿಷ್ಯದ ಬದುಕು ಬಿರಿದು ಬರಡಾಗುವುದು.

ಮಿಥ್ಯಗರ್ಭ ಈಸ್ಟ್ರಸ್ ಆವೃತ್ತವನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವುದು ಮಿತಸಂತಾನಕ್ಕೆ ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯವಿರುವ ನಮ್ಮ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಪಯೋಗವಾಗಬಹುದು ಎನ್ನುವುದು ಮಿಥ್ಯದಾಚೆಯ ಸತ್ಯ.

ಎಲ್. ಸಿದ್ದವೀರೇಗೌಡ

ಮಾನವನ ಆನುವಂಶೀಯ ರೋಗಗಳು

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರೋಮೊಸೋಮಿನಲ್ಲಿಯೂ ಅದರ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಸಾಲಾಗಿ ನೆಲೆಸಿರುವ ಜೀನುಗಳ ಆದೇಶದಂತೆ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಕಾರ್ಯಮಗ್ನವಾಗಿ ಜೀವಿಯೊಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪೂರ್ಣತೆಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬ ತತ್ವವನ್ನು 1941ರಲ್ಲಿ ಜಾರ್ಜ್ ಬೀಡಲ್ ಮತ್ತು ಇ.ಎಲ್. ಟಾಟಂ (George Beadle and E.L. Tautum) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರೂಪಿಸಿದರು. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಅವರು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಗುಂಪಿನ ನ್ಯೂರೋಸ್ಪೋರ (Neurospora)ವೆಂಬ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಶ್ರುತಪಡಿಸಿದರು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು "ಜೀನ್" (Gene) ಒಂದು ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಸಕಾಲಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆ ಆ ಜೀನಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು. ಆ ಜೀನಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಇಲ್ಲದಂತಾಗಿ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕಾದ ಸಕಾಲಿಕ ಆರೋಗ್ಯಕರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯದೆ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅಂತಹ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ದೋಷಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ತತ್ವನಿರೂಪಣೆಗಾಗಿ 1958ರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ದೊರೆಯಿತು. ಇಂದು ಈ ತತ್ವ ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಜೀನು ಕೆಲವೊಂದುಬಾರಿ ಅನೇಕ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಮೇಲೂ ತನ್ನ ಹಿಡಿತವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು.

ಜೀನುಗಳು ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದನೆಮಾಡಿ, ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆಯೆಂಬ ತತ್ವವನ್ನು ಬೀಡಲ್ ಮತ್ತು ಟಾಟಂ ನಿರೂಪಿಸಿದರು, ನಿಜ. ಆದರೆ ಈ ಭಾವನೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಹೊಸದೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಇವರುಗಳಿಗಿಂತ ಮುಂಚೆಯೇ, ಅಂದರೆ 1909ರಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಬಾಲ್ಡ್ ಇ. ಗೆರಾಡ್ (Arehibald E.Garrod) ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವೈದ್ಯ ಈ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ; ಹೊಂದಿದ್ದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಅದು ಮಾನವ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆಯೆಂಬುದನ್ನೂ ಸಹ ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದ. ಈ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಆತ "ಇನ್

ಬಾರ್ನ್ ಎರರ್ಸ್ ಆಫ್ ಮೆಟಬಾಲಿಸಂ" (Inborn errors of metabolism) ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿಯೂ ಇದ್ದ. ಈತ ತನ್ನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಆನುವಂಶೀಯ ದೋಷಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡುತ್ತ ಈ ದೋಷಗಳು ಜನ್ಮಗತ ದೋಷಗಳೆಂದೂ ಇವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳೆಂದೂ ತಿಳಿಸಿರುತ್ತಾನೆ. ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಶರೀರದ ಆರೋಗ್ಯ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲಾ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಆತನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಜೀನುಗಳೂ ಆರೋಗ್ಯದಿಂದಿರುವುದು. ಇಂತಹ ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಜೀನುಗಳ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲೇನಾದರೂ ಒಂದು ಜೀನು ವಿಕೃತಿ (mutation) ಹೊಂದಿದರೆ ಹಿಂದೆ ಅದರ ಹಿಡಿತದಲ್ಲಿದ್ದ, ಅಂದರೆ ಅದು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ, ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಇನ್ನಾವುದೋ ಎನ್‌ಜೈಮು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಿಕೃತಿ ಹೊಂದಿದ ಜೀನಿನ ಕಾರ್ಯ ರಂಗವೇ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗುವುದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ದೋಷಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ತಿದ್ದಲು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಸಾಧ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ನಾವು ವಂಶವಸ್ತುವಾದ ಜೀನನ್ನೇ ತಿದ್ದಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾನವನಲ್ಲಿಯೂ ಇತರ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸರಣಿಯ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಗೆ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಸಹಕರಿಸುತ್ತವೆ, ಇದಕ್ಕೆ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಜೀನುಗಳು ಇರುತ್ತವೆಯೆಂಬುದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತೀರ್ಮಾನ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಜೀನುಗಳ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲೇನಾದರೂ ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀನು ವಿಕೃತಿಗೊಂಡರೂ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕುಸಿಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಆ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೋಗದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ರೋಗಗಳನ್ನು ಆನುವಂಶೀಯ ರೋಗಗಳು ಅಥವ ಜನ್ಮಗತ ರಾಸಾಯನಿಕ ದೋಷಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಆನುವಂಶೀಯ ರೋಗಗಳು ಬಹಳವಿವೆ. ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾನವ ತಳಿವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಾಗೂ ವೈದ್ಯರು ಬಹಳ ಸಂಶೋಧನೆ ಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ, ಹಾಗೂ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಜನ್ಮಗತ ದೋಷಗಳಲ್ಲಿ ಆಲ್‌ಕ್ಯಾಪ್ಟೋನ್ಯೂರಿಯಾ ಮತ್ತು ಫೀನೈಲ್ ಕೀಟೋನ್ಯೂರಿಯಾ ಎಂಬ ದೋಷ ಗಳು ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮತಹ ಗುರುತಿಸಲಾದ ರೋಗಗಳು.

ಫೀನೈಲ್ ಕೀಟೋನ್ಯೂರಿಯಾ (Phenylketoneuria)

ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಶರೀರದ ಪೋಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ವಸ್ತು ಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟು

ಗಳು. ಆಹಾರವು ಜೀರ್ಣಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣವಾಗಿ ರಕ್ತಗತವಾಗುತ್ತದೆ. ರಕ್ತ ದಿಂದ ಇದು ಶರೀರದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಕೋಶವನ್ನೂ ತಲುಪುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳೆಂಬ ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಭಾಗಿಯಾಗಿವೆ. ಈ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಫೀನೈಲ್‌ಅಲೆನೀನ್ (Phylalanine) ಮತ್ತು ಟೈರೊಸೀನ್ (Tyrosine) ಎಂಬ ಎರಡು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿವೆ.

ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟೀನು ಮನುಷ್ಯನ ಜೀರ್ಣಾಂಗ ಗಳಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣವಾದಾಗ ಈ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದಿ ಕರುಳಿನ ಮೂಲಕ ರಕ್ತವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ವಿವಿಧ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ತಲಪುತ್ತವೆ.

ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನಿನ್ ರಕ್ತಗತವಾಗಿ ಶರೀರದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ತಲುಪಿದ ಮೇಲೆ ಅದು ಮೂರು ಹಾದಿಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಇದು ಹಿಡಿಯುವ ಹಾದಿ ಗಳು ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.

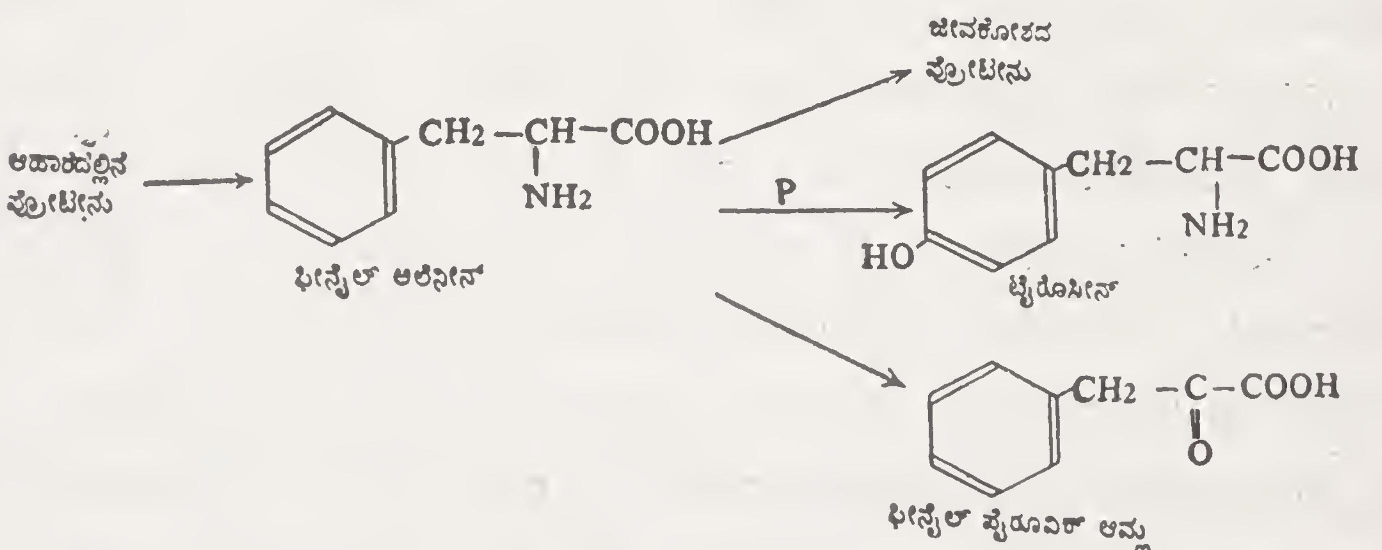
ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಆಮ್ಲ ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಬಹುದು; ಇಲ್ಲವೆ, ಟೈರೊಸೀನ್ ಎಂಬ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳಬಹುದು; ಹೀಗೂ ಆಗದೆ ಇದು ಫೀನೈಲ್ ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿಯೂ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಬಹುದು.

ಪ್ರೋಟೀನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳದೆ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎರಡನೆಯ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಹಾದಿ ಹಿಡಿದ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವು ಜೀವಕೋಶ ದೊಳಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಾಹೋಗಿ ಕಡೆಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಹಾಗೂ ನೀರು ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಶರೀರದಿಂದ ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಆರೋಗ್ಯವಂತನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರತಿ ಹಂತವೂ ಒಂದೊಂದು ಜೀನಿನ ಹಿಡಿತಕ್ಕೊಳಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸರಣಿ ಸಕಾಲಿಕವಾಗಿ ನಡೆಯಲು ಬೇಕಾಗುವ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳೆಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜೀನುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡು ತ್ತವೆ. ಎಂಜೈಮುಗಳು ತಾವು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗದೆ, ಆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವಂತೆ ಸಹಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಹಾದಿ ಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೊಂದು ಜೀನಿನ ಅಧಿಕಾರವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀನಿನ ಆದೇಶವಿಲ್ಲದೆ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಪ್ರಯಾಣ ಆ ನಿಲ್ದಾಣದಿಂದ ಮುಂದೆ ಸಾಗುವಂತಿಲ್ಲ.

ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಪ್ರಯಾಣ ಗುರಿಮುಟ್ಟದೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲೇನಾದರೂ ನಿಂತುಬಿಟ್ಟರೆ ಅದೊಂದು ದುರಂತ. ಇದು ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಒಂದು ರೋಗವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸರಾಗವಾಗಿ ಗುರಿಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇವರುಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀನುಗಳೂ ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆಂದು ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದೆ. ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಆಮ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಬಲ ಜೀನಾದ "P" ವಿಕೃತಿಗೊಂಡು ಅಬಲ ಜೀನು "p" ಆಗಿ ಬದಲಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಿದೆ ಎನ್ನಿ. ಸಬಲ P ಜೀನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಎನ್‌ಜೈಮನ್ನು ಈ ಅಬಲ p ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲಾರದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಟೈರೊಸೀನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಲಾರದೆ ಜೀವಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಶೇಖರವಾಗತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಈ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ ಫೀನೈಲ್ ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀನು ಬದಲಾದುದರಿಂದ ಈ ಎರಡು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಶರೀರದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಈ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಮತ್ತು ಫೀನೈಲ್ ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ರಕ್ತವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಲುಪಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಬಂದ ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮೂತ್ರಕೋಶ ಶೋಧಿಸಿ ಮೂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಹೊರಹಾಕುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇಂತಹ ರೋಗಿಗಳ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಮತ್ತು ಫಿನೈಲ್ ಪೈರೊವಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸರಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಸ್ಥಿರಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದನ್ನೇ ನಾವು ಫೀನೈಲ್ ಕೀಟೋನ್ಯೂರಿಯಾ ಎನ್ನುವುದು. ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ P.K.U. ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ದೋಷ.



P ವಿಕೃತಿಹೊಂದಿ p ಆದರೆ, ಎರಡನೆಯ ಹಾದಿ ಕಡಿದುಹೋಗಿ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಮತ್ತು ಫೀನೈಲ್ ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸಂಚಿತವಾಗಿ ರಕ್ತವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಫೀನೈಲ್ ಕೀಟೋನ್ಯೂರಿಯಾದಿಂದ ನರಳುವವರಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳೇ ಹೆಚ್ಚು. ಇಂತಹ ಮಕ್ಕಳ ರಕ್ತದ 100ಮಿಲೀ. ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದ್ರವದಲ್ಲಿ ಈ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಆಮ್ಲದ ಮಟ್ಟ 15 ರಿಂದ 63 ಗ್ರಾಂ. ವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ 100 ಮಿಲೀ. ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಇದರ ಮಟ್ಟ 1 ರಿಂದ 2 ಗ್ರಾಂ. ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಮಕ್ಕಳ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಆಮ್ಲ 100 ಮಿಲೀ. ಮೂತ್ರಕ್ಕೆ 30 ಮಿಗ್ರಾಂ. ವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ P.K.U. ದೋಷ ವಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ 100 ಮಿಲೀ. ಮೂತ್ರಕ್ಕೆ 300 ರಿಂದ 1000 ಮಿಗ್ರಾಂ. ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಇರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಇದೆಲ್ಲಕ್ಕಿಂಕ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಈ ದೋಷವಿರುವವರಿಗೆ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಬುದ್ಧಿಮಾಂದ್ಯ (imbecile) ವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. P.K.U. ದೋಷವುಳ್ಳ ಶೇಕಡ 64 ಜನರಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿಯ ಮಟ್ಟ ಶೇಕಡ 20 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಇವರು ಹುಟ್ಟು ದಡ್ಡರು.

ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಆಮ್ಲದ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿದುದರಿಂದ ಇದು ಮಿದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಧಕ್ಕೆ ತರುವುದೆಂದೂ ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಿದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗಿ ಬುದ್ಧಿಮಾಂದ್ಯತೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆಂದೂ ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ದೋಷಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವಿಲ್ಲವೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸಹಜ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪರಿಹಾರವಿಲ್ಲ. ಈ ದೋಷವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಆಮ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸರಣಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಇಂದು ಈ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಆಮ್ಲದ ಸಹಾಯದಿಂದಲೇ ಇದನ್ನು ಆದಷ್ಟುಮಟ್ಟಿಗೆ ತಿದ್ದಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗು ತ್ತಿದೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಕೊಡುವ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಆತ ಸೇವಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆಯೇ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿ ಸುವುದು. ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ನಾಶಮಾಡಿ ಕೇವಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಇರುವ ಆಹಾರವನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ಇಂತಹ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಇರುವ ಆಹಾರವನ್ನು ಕೊಡಲೇ ಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ಜನ್ಮಗತ ದೋಷವಿರುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾ ಬಂದಲ್ಲಿ ಅವರ ಮಿದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಅವರ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯೂ ಸರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದೋಷದಿಂದ ಮಿದುಳಿಗೆ ತೊಂದರೆ ಯಾಗುವ ಪರಿಮಿತಿ ಜನನಕಾಲದಿಂದ ಕೇವಲ ಐದು ವರ್ಷಗಳೆಂದು ತಿಳಿದು

ಬಂದಿದೆ. P.K.U. ದೋಷವುಳ್ಳ ಮಗು ಹುಟ್ಟಿದಂದಿನಿಂದ ಐದು ವರುಷಗಳವರೆಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸಿದರೆ ಆಗ ಭಯವಿಲ್ಲ. ಈ ರೋಗವಿರುವ ಶಿಶುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಮೇಲಿನಂತೆ ಆಹಾರವೀಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 10 ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿಮಟ್ಟ 5 ಪಾಯಿಂಟುಗಳು ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಮೆರಿಕಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಜನಿಸುವ ಸುಮಾರು 25,000 ಮಕ್ಕಳಿಗೊಂದರಂತೆ P.K.U. ದೋಷವಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಆಲ್‌ಕ್ಯಾಪ್ಟೊನ್ಯೂರಿಯ (Alkaptonuria) ಅಥವ ಕರಿಮೂತ್ರರೋಗ

ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆನುವಂಶೀಯ ದೋಷವೆಂದರೆ ಕರಿಮೂತ್ರರೋಗ ಅಥವಾ ಆಲ್‌ಕ್ಯಾಪ್ಟೊನ್ಯೂರಿಯ. 1909 ರಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಬಾಲ್ಡ್ ಇ. ಗೆರಾಡ್ (Archibald E. Garrod) ಇದನ್ನು ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು.

ಕರಿಮೂತ್ರರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಟೈರೊಸೀನ್ ಅಮ್ಯೈನೊಆಮ್ಲ (Tyrosine)ದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನಾಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ದೋಷ. ಈ ಅಮ್ಯೈನೊ ಆಮ್ಲ ಮನುಷ್ಯನ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಆಮ್ಲವು ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಟೈರೊಸೀನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಹುದು. ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ತಲುಪಿದ ಈ ಟೈರೊಸೀನ್ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಾದಿಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಟೈರೊಸೀನ್ ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರೋಟೀನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಹೆಚ್ಚುಭಾಗ ಟೈರೊಸೀನ್ ಇನ್ನೊಂದು ಹಾದಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿ ಕೊನೆಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಂಡು ಮೂತ್ರದ ಜೊತೆ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿ ಜೀವಕೋಶದ ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕೇ ಬೇಕು.

ಟೈರೊಸೀನ್ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಹಂತವೂ ಒಂದೊಂದು ಜೀನಿನ ಅಧೀನದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಒಂದೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೊಂದು ಎನ್‌ಜೈಮು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಟೈರೊಸೀನ್ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಥಮ ರಾಸಾಯ

ನಿಕವೆಂದರೆ ಪ್ಯಾರ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲ (Para hydroxy phenyl pyruvic acid). ಇದು ಮುಂದೆ ಡೈ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲ (Dihydroxy phenyl pyruvic acid) ವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮುಂದೆ ಹೊಮೊಜೆಂಟಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ (Homogentisic acid) ವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತ ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಹೊಮೊಜೆಂಟಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗಿ ಅಸಿಟೊ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ (Acetoacetic acid) ವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಕಡೆಗೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೊಂದು ಜೀನು ಒಂದೊಂದು ಎನ್‌ಜೈಮನ್ನು ಉತ್ಪಾದನೆಮಾಡಿ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಜೀನುಗಳೇ ಕಾರಣ. ಆರೋಗ್ಯವಂತನಲ್ಲಿ ಈರೀತಿಯ ಒಂದು ಸುವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ.

ಕೆಲವೊಂದು ಬಾರಿ, ಲಕ್ಷಕ್ಕೊಬ್ಬನೋ ಕೋಟಿಗೊಬ್ಬನೋ, ಮೂತ್ರ ವಿಸರ್ಜಿಸಿದ ಕೆಲ ಕಾಲದನಂತರ ಅದು ಗಾಳಿಯ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದೊಡನೆಯೇ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ತುಸು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೇ ಅದು ಅಚ್ಚ ಕಪ್ಪಾಗುವುದುಂಟು. ಇದನ್ನೇ ನಾವು "ಕರಿಮೂತ್ರ ರೋಗ"ವೆನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇದೊಂದು ಆನುವಂಶೀಯ ದೋಷ. ಟೈರೊಸೀನ್ ಆಮ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ತಡೆಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಟೈರೊಸೀನ್ ಒಂದು ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪ್ಯಾರ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಮುಂದೆ ಮತ್ತೊಂದು ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಈ ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತೊಂದು ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೋಮೊಜೆಂಟಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಹೋಮೊಜೆಂಟಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮುಂದೆ ಅಸಿಟೊ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಬದಲಾಗಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಬೇಕು. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಪೂರ್ಣತೆಗೆ "H" ಎಂಬ ಜೀನು ಬೇಕು. ಇದು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಮಾನವರಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ "H" ಜೀನು ಹೋಮೊಜೆಂಟಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಅಸಿಟೊ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಎನ್‌ಜೈಮನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಈ "H" ಜೀನು ವಿಕೃತಿಗೊಂಡು "h" ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಜನರಲ್ಲಿ ಹೋಮೊಜೆಂಟಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳದೆ ಶರೀರದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಗೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ರಕ್ತವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಮೂತ್ರದೊಡನೆ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ದೋಷವುಳ್ಳವರ ಮೂತ್ರ

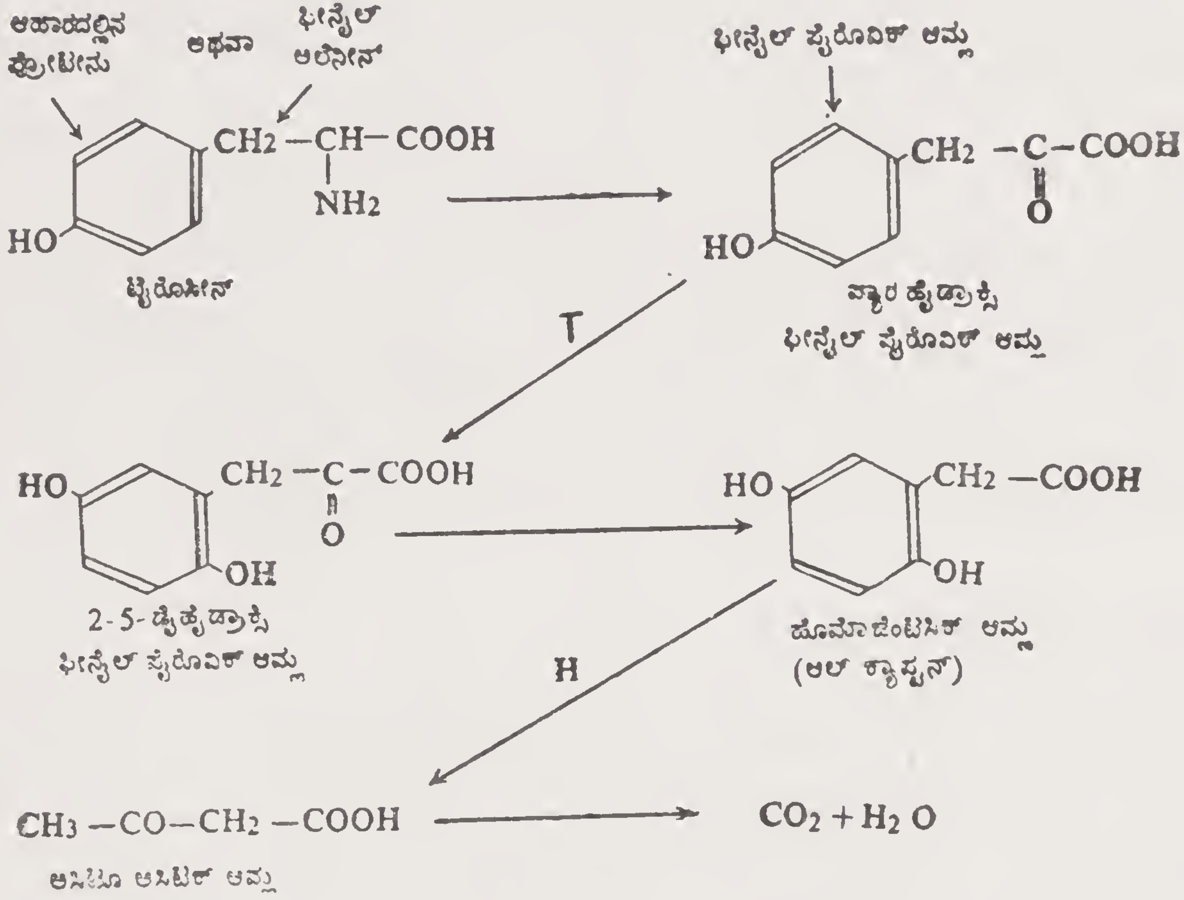
ದಲ್ಲಿ ಹೋಮೊಜೆಂಟಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು ಆಲ್‌ಕ್ಯಾಪ್ಟನ್) ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ನಾವು ಆಲ್‌ಕ್ಯಾಪ್ಟೋನ್ಯೂರಿಯ ಅಥವಾ "ಕರಿ ಮೂತ್ರರೋಗ" ಎನ್ನುವುದು.

ಈ ದೋಷವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಕಷ್ಟವೇನಿಲ್ಲ. ಶಿಶುಗಳು ಜನನವಾದ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಇದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮಗುವಿನ ಮೂತ್ರದ ಬಣ್ಣ ಕಪ್ಪಾಗಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅರಿವು ತಾಯಿಗೆ ತಕ್ಷಣವೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮೂತ್ರವಿಸರ್ಜನೆಯಾದ ಕೆಲವೇ ಕಾಲದ ನಂತರ ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಂಚಗಾಗ ಲಾರಂಭಿಸಿ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಕರಿಮೂತ್ರರೋಗವುಳ್ಳ ಬಹಳ ಜನರಿಗೆ ಎಳೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೊಂದರೆ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ವಯಸ್ಸಾದಂತೆ ಕೆಲವರಿಗೆ ಕೀಲು ನೋವು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೋಮೊಜೆಂಟಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಅದು ಹರಳುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಕೀಲುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೃದ್ವಸ್ಥಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರ ಗೊಂಡು ಕೀಲುಗಳ ನೋವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಶರೀರದ ಮೃದ್ವಸ್ಥಿಯೂ ಸಹ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಇಂತಹ ರೋಗಿಗಳ ಮೂಗು ಮತ್ತು ಕಿವಿಯ ಭಾಗಗಳು ಕಪ್ಪಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ, ಈ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವುದು ಕೇವಲ ಮೃದ್ವಸ್ಥಿ ಮಾತ್ರ. ಈ ಮೃದ್ವಸ್ಥಿಗೆ ಈ ಭಾಗ ಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಚರ್ಮದ ಹೊದಿಕೆ ಮಾತ್ರವಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಬಣ್ಣ ಚೆನ್ನಾಗಿಯೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬಣ್ಣ ಶರೀರದ ಇತರ ಅಂಗಕಟ್ಟು ಗಳನ್ನು ತಲಪುವುದೂ ಉಂಟು. ಕಣ್ಣಿನ ಗುಡ್ಡೆಯ ಬಿಳಿಯಭಾಗವೂ ಸಹ ಕಪ್ಪಾಗಿರುವ ರೋಗಿಗಳುಂಟು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕೆಲವು ರೋಗಿಗಳು ವಿಕಾರವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಾರೆ.

ಟೈರೊಸೀನ್ ಬದಲಾವಣೆಯ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಡೈ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೆಂದು ಮೊದಲೇ ತಿಳಿಸಿದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ "T" ಎಂಬ ಜೀನು ಇದರ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಎನ್‌ಜೈಮನ್ನು ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಬಾರಿ ಈ ಜೀನು "T" ವಿಕೃತಿಗೊಂಡು "t" ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮುಂದೆ ಪರಿವರ್ತನೆ ಗೊಳ್ಳದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಇದು ಜೀವಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಶೇಖರಗೊಳ್ಳತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಟೈರೊಸೀನ್ ಆಮ್ಲದ ಪರಿವರ್ತನೆಯೂ ಕುಂಠಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಿರುವ ರೋಗಿಗಳ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಟೈರೊಸೀನ್ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾರ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು "ಟೈರೊಸಿನೋಸಿಸ್" (Tyrosinosis) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೋಗಿಗಳ

ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಆಮ್ಲಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆಯೇ ವಿನಹ ಇವರಿಗೆ ಇನ್ನಾವ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೊಂದರೆಗಳೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದೂ ಒಂದು ಆನುವಂಶೀಯ ದೋಷ ವಾದರೂ ಇದರಿಂದ ತೊಂದರೆಯೇನಿಲ್ಲವೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.



T ವಿಕೃತಿಗೊಂಡು t ಆದರೆ ಟೈರೊನಿಸೊಸಿಸ್ ದೋಷ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
H ವಿಕೃತಿಗೊಂಡು h ಆದರೆ ಹೊಸೊಜೆಂಟಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸಂಚಿತವಾಗಿ ಆಲ್‌ಕ್ಯಾಪ್ಟನೂರಿಯ ರೋಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ

ಆನುವಂಶೀಯ ಗಾಯಟರ್ ಕ್ರೆಟಿನಿಸಂ

ಜೀರ್ಣಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ಬೊಂದಿದ ಟೈರೊಸೀನ್ ರಕ್ತಗತವಾಗಿ ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳನ್ನು ತಲಪುತ್ತದೆ. ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಆಮ್ಲವು ಅಯೊಡಿನ್ ಜೊತೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ಥೈರಾಕ್ಸಿನ್ (Thyroxine) ಮತ್ತು ಟ್ರೈಅಯೊಡೊಥೈರಾಕ್ಸಿನ್ (Tri iodothyroxine) ಎಂಬ ಪ್ರದೀಪಕ(hormone)ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರದೀಪಕಗಳೆಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಾಯಭಾರಿಗಳು. ಇವು ನಿರ್ನಾಳ ಗ್ರಂಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ರಕ್ತದೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ರಕ್ತದ ಮೂಲಕ ಇವು ಶರೀರದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತಲುಪಿ ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳು ತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಕುಂಠಿತಗೊಂಡಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕಿದ್ದ ಮುಖ್ಯ ರಾಸಾಯ ನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯದೆ ನಾನಾರೀತಿಯ ರೋಗಗಳು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಈ ಪ್ರದೀಪಕಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿ

ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಶರೀರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಯು ಊದಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಕುತ್ತಿಗೆಯು ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು "ಆನುವಂಶೀಯ ಗಾಯಟರ್ ಕ್ರೆಟಿನಿಸಂ" (Genetic Goitrous Cretinism) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದೂ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಜನ್ಮಗತ ದೋಷ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬುದ್ಧಿಮಾಂದ್ಯ ಮತ್ತು ಇತರ ರೀತಿಯ ತೊಂದರೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಇಂದು ಈ ದೋಷವನ್ನು ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಥೈರಾಕ್ಸಿನ್ ಪ್ರದೀಪಕಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಇದರಿಂದಾಗುವ ಕೇಡನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಆ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತಡೆಗಟ್ಟಿದಂತಾಯಿತೇ ವಿನಾ ಆದರ ಆನುವಂಶಿಕ ಪ್ರಸಾರ ತಡೆಗಟ್ಟಿದಂತಾಗಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ದೋಷಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ಜೀನನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಆಲ್ಬಿನಿಸಂ Albinism

ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಟೈರೊಸೀನ್ ಈ ಮೊದಲು ಹೇಳಿದ ಹಾದಿಗಳನ್ನೇ ಅಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಹಾದಿಯನ್ನು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಟೈರೊಸೀನ್ ಹಿಡಿಯುವ ಈ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ "ಮೆಲನಿನ್" (Melanin) ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥ ಅಂತಿಮ ಪರಿಣಾಮ.

ಇಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಟೈರೊಸೀನ್ ಹಿಂದಿನಂತೆಯೇ ಜೀವಕೋಶದ ಒಂದು ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ 3-4-ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ (3-4-Dihydroxy phenyl alanine) ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಮುಂದೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಮೆಲನಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ. ಇದು ಮನುಷ್ಯನ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವರು ಕಪ್ಪಗೆ, ಕೆಲವರು ಕೆಂಚಗೆ, ಕೆಲವರು ಹಳದಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕಿರಲು ಈ ಮೆಲನಿನ್ ಪ್ರಮಾಣವೇ ಕಾರಣ. ಚರ್ಮ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ; ತಲೆಗೂದಲು, ಕಣ್ಣಿನ ಪಾಪೆ ಇವುಗಳ ಬಣ್ಣಕ್ಕೂ ಮೆಲನಿನ್ನೇ ಕಾರಣ.

ಎಂದಿನಂತೆ ಟೈರೊಸೀನ್ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಹಂತ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಹಾಗು ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಒಂದೊಂದು ಜೀನಿನ ಹಿಡಿತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಕೊಂಡಿ ಸಡಿಲಗೊಂಡು ಕಳಚಿದರೂ ಸಹ ಆ ಕ್ರಿಯೆ ಅಲ್ಲಿಗೇ ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಈ ಸರಣಿ ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವರಲ್ಲಿ

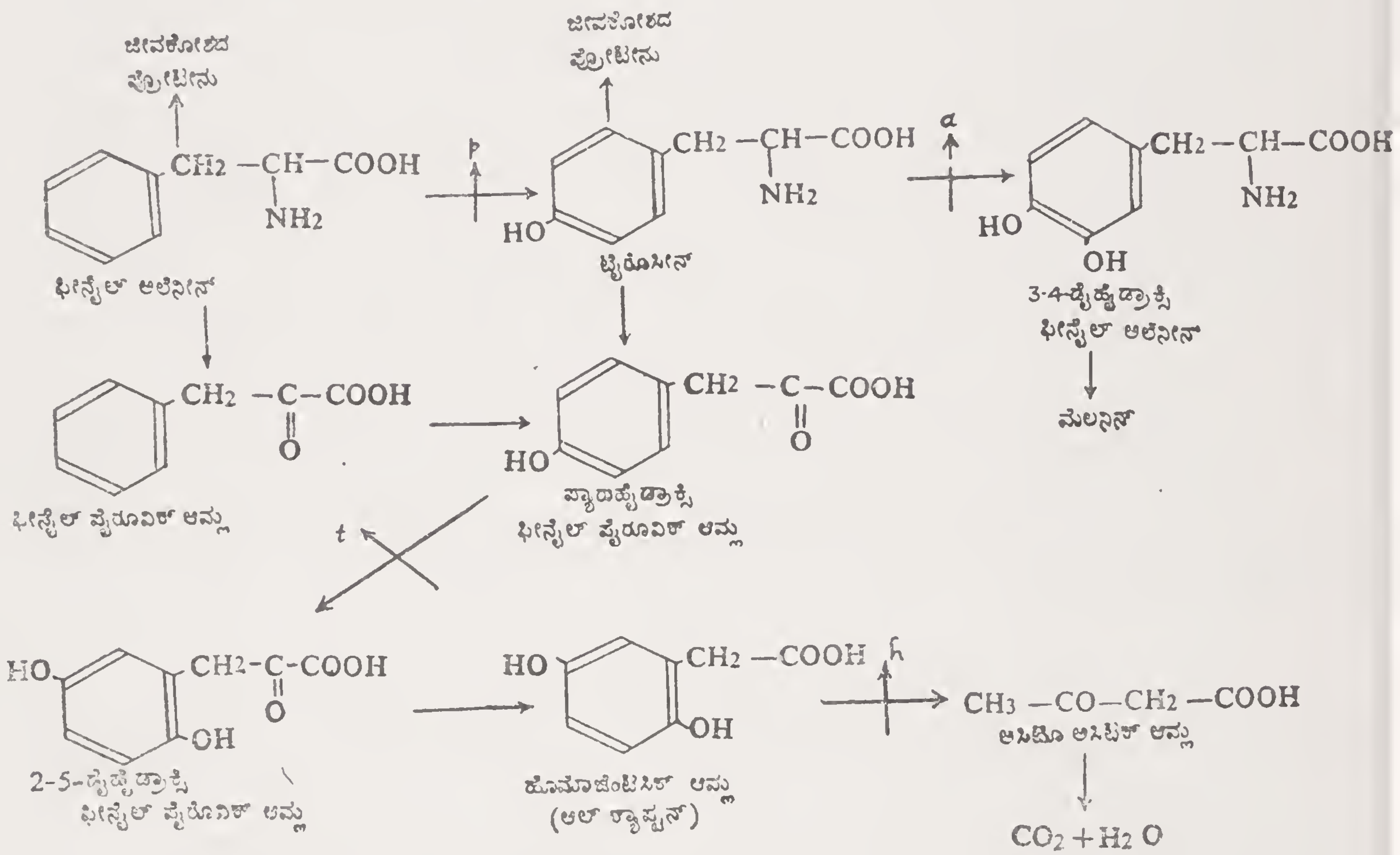
ಟೈರೊಸೀನ್ ಆಮ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ 'A' ಎಂಬ ಜೀನು ವಿಕೃತಿಗೊಂಡು 'a' ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಟೈರೊಸೀನ್ ಆಮ್ಲ ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ. ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಇಲ್ಲದೆ ಮೆಲನಿನ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ದೋಷವನ್ನು "ಆಲ್ಬಿನಿಸಂ" (Albinism) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಆಲ್ಬಿನೊ ಮಾನವರ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಮಾನವರ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿರುವ ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಣ್ಣಿನ ಪಾಪೆಗಳೂ ಬೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವರು 'ಅಚ್ಚ ಬಿಳಿಯರು'. ಇವರ ತಲೆಗೂದಲೂ ಹಾಲಿನಂತೆ ಬಿಳುಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚರ್ಮದಿಂದ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಯಾವ ರಕ್ಷಣೆ ದೊರಕಬೇಕೋ ಅದು ಇವರಿಗೆ ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ. ರಕ್ತನಾಳಗಳು ಹೊರಗೆ ಕಾಣಿಸುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇವರು ಬೆಳ್ಳಗಿರುವುದುಂಟು. ಇವರು ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಮೈಯೊಡ್ಡಲಾರರು; ಒಡ್ಡಿದರೆ ಚರ್ಮ ಸುಟ್ಟು ಬೊಬ್ಬೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣುಗಳು ಸೂರ್ಯನ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಬೆಳಕನ್ನಾಗಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಜ್ವಲವಾದ ಬೆಳಕನ್ನಾಗಲೀ ನೋಡಲಾರವು. ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಇವರು ಕಣ್ಣನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ; ಅತ್ಯಂತ ಕಪ್ಪನೆಯ ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ತಿದ್ದಲಸಾಧ್ಯವಾದ ದೋಷ. ಇದುವರೆಗೆ ನಡೆಸಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಆನುವಂಶಿಕವಾದ ಈ ದೋಷವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತಿದ್ದಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣ ಹಾಗು ಕಾರಣ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ತಿದ್ದಲು ಸುಲಭವೆಂದು ನಮಗನ್ನಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಟೈರೊಸೀನ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಎನ್‌ಜೈಮನ್ನು ಸೂಜಿಮದ್ದಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶರೀರದೊಳಕ್ಕೆ ಹೊಗಿಸಿದರೆ ಈ ದೋಷವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದಲ್ಲ ಎನ್ನಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಆದರೆ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಲ್ಲ ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಾಂಗಣದಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಎನ್‌ಜೈಮು ಒಂದು ಪ್ರೊಟೀನು. ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಾಂಗಣವನ್ನು ಈ ಎನ್‌ಜೈಮು ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾರದು. ಜೀವಕೋಶದ ಪೊರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವೀಯುವುದಿಲ್ಲ. ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ಈ ಎನ್‌ಜೈಮು ಪ್ರವೇಶಿಸಬೇಕಾದರೆ ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಜೀರ್ಣಗೊಂಡು ತನ್ನ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಮುರಿದುಬೀಳಬೇಕು. ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಲ್ಲವು. ಹಾಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಎನ್‌ಜೈಮು ಆಗಬೇಕು. ಇದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತೆ ಸೇರಿ ಆ ಎನ್‌ಜೈಮಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳಲು ಅದಕ್ಕೆ ಆದೇಶ ನೀಡಬಲ್ಲ ಜೀನು ಅಗತ್ಯ.

ಅದು ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತ್ಯಾವುದೋ ಪ್ರೋಟೀನಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಈ 'ಆಲ್ಬಿನಿಸಂ' ದೋಷ ಪರಿಹರಿಸಲಸಾಧ್ಯ.

ಇದುವರೆಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಈ ಮುಂದಿನ ರೇಖಾಪಟದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.



p ಎಂಬಲ್ಲಿ ಸರಣಿ ಕಡಿದುಹೋದರೆ ಫೀನೈಲ್ ಕೀಟೋನ್ಯೂರಿಯು, a ಎಂಬಲ್ಲಿ ಕಡಿದುಹೋದರೆ ಆಲ್ಬಿನಿಸಂ, t ಎಂಬಲ್ಲಿ ಕಡಿದುಹೋದರೆ ಟೈರೋಸಿನೋಸಿಸ್ ಮತ್ತು h ಎಂಬಲ್ಲಿ ಕಡಿದುಹೋದರೆ ಆಲ್ಕ್ಯಾಪ್ಟನ್ಯೂರಿಯ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ

ಎಸ್. ಎ. ಹೊಸಮನಿ
ಎಸ್. ವಿ. ಪಾಟೀಲ

ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಯ ಮಿಶ್ರತಳಿ (ಹೈಬ್ರಿಡ್) ಗೋವಿನ ಜೋಳ

ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಗೋವಿನ ಜೋಳ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಯ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಮೇವಿಗಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಗೋವಿನ ಜೋಳದ ಪ್ರಸಾರವು ಅಮೆರಿಕೆಯ ಕೃಷಿ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮಹತ್ತರ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಅದರ ಬೀಜೋತ್ಪಾದನೆಯಂಥ ಔದ್ಯೋಗೀಕರಣದಲ್ಲಿಯಂತೂ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನೇ ತಂದೊಡ್ಡಿದೆ. ಈ ಧಾನ್ಯದಿಂದ ಮಾನವನ ಆಹಾರಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿ ಸುಮಾರು 500 ರಷ್ಟು ವಿವಿಧ ಕಚ್ಚಾ ಮತ್ತು ನುರಿತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಕೋಳಿ ಆಹಾರ, ಸಾಯಿಲೇಜ (ಬಾಳಕದ ಹಸಿ ಮೇವು), ಮಾಂಸಕ್ಕಾಗಿ ಬೆಳೆಯಿಸುವ ಹಂದಿ ಮತ್ತು ಆಕಳುಗಳ ಆಹಾರಗಳಲ್ಲದೆ, ಇದರಿಂದ ನುಚ್ಚು, ಅಳ್ಳು, ಅವಲಕ್ಕಿ, ಎಣ್ಣೆ, ಹಿಟ್ಟು, ರವೆ, ಮೊದಲಾದ ಅದೆಷ್ಟೋ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಅಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಗೋವಿನ ಜೋಳದ ದಂಟಿನಿಂದ ರಟ್ಟು, ಹಾಳಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುವದು. ಹೀಗೆ ಈ ಬೆಳೆಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಗೋವಿನ ಜೋಳ ವಿವಿಧ ಔದ್ಯೋಗೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಎಡೆಗೊಟ್ಟು ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದೆ.

ಗೋವಿನ ಜೋಳವನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪೋರ್ಚುಗೀಸರು 17ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ತಂದು ಹಂಚಿದರು. ಈ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಸುಮಾರು 9 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಸುಮಾರು 3 ದಶಲಕ್ಷ ಟನ್ ಕಾಳು ಉತ್ಪಾದಿಸ

ಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ಎಕರೆಯ ಸರಾಸರಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯು $\frac{1}{3}$ ಟನ್ ಮಾತ್ರ ಆಗುವುದು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜಾತಿಯ ಗೋವಿನ ಜೋಳಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಎರಡು ವಿಧವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸ ಬಹುದು. ಈ ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುವುದ ರಿಂದ ಈ ಜಾತಿ ಗೋವಿನ ಜೋಳಗಳಲ್ಲಿ ಆರಿಸಿ ಹೊಸ ತಳಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಕೆಲಸವು ಬಹು ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕಳೆದ ಸುಮಾರು 50 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪಂಜಾಬ ಸರಕಾರದ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆಯು ನಾಲ್ಕು ಹೊಸ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ತಳಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿತು. ಅವು ಪಂಜಾಬ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ನಂ 1,2,3 ಮತ್ತು 4 ಎಂದು ಹೆಸರು ಪಡೆದುವು. ಇವು ಕಾಳಿನ ಗುಣಧರ್ಮದಲ್ಲಿ ರೈತರ ಒಪ್ಪಿಗೆಯನ್ನು ಪಡೆದುವಾದರೂ, ಇವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ತಗಲುವ ಅಧಿಕ ಖರ್ಚು ರೈತರಿಗೆ ಪೂರೈಸದಾಯಿತು. ಇದರಂತೆ ನಮ್ಮ ಮೈಸೂರು ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆ ಕೂಡಾ ಮೂರು ಸಲ ಸಂಕರಣದಿಂದ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ತಳಿಯ (I–5 × L–5) × S–23 ಗೋವಿನ ಜೋಳವನ್ನು ಅರಭಾವಿ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನಾಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಿ ತೆಗೆದು ಘಟಪ್ರಭಾ ನದಿ ಕಾಲುವೆಯ ಭಾಗದ ರೈತರಿಗೆ ಹಂಚಲಾಯಿತು. I–5 ಮತ್ತು L–5 ಸ್ಥಾನಿಕ ಗೋವಿನ ಜೋಳದಿಂದ ಆಯ್ದ ತಳಿಗಳು. S–23 ಮಾತ್ರ 'ಸಹರಾ' ಎಂಬ ಆಫ್ರಿಕನ್ ಜಾತಿಯಿಂದ ಆಯ್ದುದು. ಇವುಗಳ ಸಂಕರಣದಿಂದ ಹೊರಟ ಹೈಬ್ರಿಡ್ 95 ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಗುವದಿದ್ದು, ಸ್ಥಾನಿಕ ಜಾತಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ 25 ರಿಂದ 37 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಫಸಲನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ಆದರೆ ಈ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ತಳಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪನ್ನ ಕೊಡದಿದ್ದುದರಿಂದಲೂ ಇದನ್ನು ಬೆಳೆಯುವ ಖರ್ಚು ಕೂಡಾ ಅಧಿಕ ವಾದುದರಿಂದಲೂ ಇದರ ಪ್ರಸಾರವು ಸ್ಥಿಮಿತಗೊಂಡಿತು.

ಆನಂತರ ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅಮೆರಿಕೆಯಿಂದ 51 ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಜಾತಿಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ತಂದು ಭಾರತದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು, ಈ ಜಾತಿ ಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಕೆಲವು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲು ಯೋಗ್ಯವೆಂದು ಕಂಡು ಬಂದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ತ್ವರಿತಗತಿಯಿಂದ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳ ಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಈ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ತಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ N. G. 27, Texas–26 ಮತ್ತು U. S.–13 ಮಾತ್ರ ಅತಿ ಉತ್ತಮ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದುವು. ಅವು ಸ್ಥಾನಿಕ ಜಾತಿಗಿಂತ ನೂರಕ್ಕೆ 30 ರಿಂದ 173 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪನ್ನ ಕೊಟ್ಟುವು. ಆದರೆ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಈ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ತಳಿಗಳು ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೊಂದು ಯೋಗ್ಯವೆಂದು ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಶುದ್ಧ ತಳಿಗಳೂ ಭಾರತದ ಹವಾಮಾನಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಒಗ್ಗಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವದೂ ಕಷ್ಟ

ಯುತವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆದುದರಿಂದ ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೇ ಬೆಳೆಯಲು ಯೋಗ್ಯವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಶುದ್ಧ ತಳಿಯಿಂದಲೇ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಬೀಜಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲಾಯಿತು. ಆ ಮೇಲೆ (KYS × C. I. 21) × (T × 325 × T × 203) ಇವುಗಳ ಸಂಕರಣ ದಿಂದ ಹೊಸ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ತಳಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಭಾರತದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ನೋಡಲಾಗಿ, ಅದು ಸ್ಥಾನಿಕ ಜಾತಿಗಿಂತ ನೂರಕ್ಕೆ 28ರಿಂದ 145ರಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿತು. ಈ ತಳಿಯ ಕಾಳು ಕೂಡಾ ಜನರಿಗೆ ಹಿಡಿಸಲಿಲ್ಲ ವಾದುದರಿಂದ ಇದರ ವಿತರಣೆ ಕಾರ್ಯ ಅಷ್ಟೊಂದು ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆಯಲಿಲ್ಲ.

ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ರೀತಿಯ ಸಂಕರಣದಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಹೊಸ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ತಳಿಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ ತೆಗೆಯಲಾಯಿತು. ಈ ತಳಿಗಳನ್ನು ಗಂಗಾ-101, ಗಂಗಾ-1, ಡೆಕ್ಕನ್ ಮತ್ತು ರಣಜಿತ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಇವು ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಒಗ್ಗತಕ್ಕವುಗಳಿದ್ದು ಆಯಾ ರೈತರ ಬೇಡಿಕೆ ಪೂರೈಸುವ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದವುಗಳಾಗಿರು ತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ಆಯಾ ಭಾಗದ ರೈತರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಲಾಭ ಕೊಡುವ ಪೈರುಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿವೆ. ಇವು ಸ್ಥಾನಿಕ ಗೋವಿನ ಜೋಳ ಕ್ಕಿಂತಲೂ ನೂರಕ್ಕೆ 22 ರಿಂದ 152 ರಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಹುಟ್ಟುವಳಿ ಕೊಡುವುವು. ಇವು ಅಮೆರಿಕೆಯ ಹೈಬ್ರಿಡ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಉತ್ತಮವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇವು ಆಕರ್ಷಣೀಯ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಬೆಳೆಯುವವರಿಗೂ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವವರಿಗೂ ತುಂಬಾ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ಥಾನಿಕ ಜಾತಿಯ ಗೋವಿನ ಜೋಳಕ್ಕಿಂತ ಇವು ರೋಗ, ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಕಗಳ ಬಾಧೆಯನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ತಳಿಗಳು ಅಧಿಕ ಕಾಳಿನ ಉತ್ಪನ್ನ ಕೊಡುವುವಲ್ಲದೆ, ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಮೇವನ್ನು ದನಗಳಿಗೆ ಪೂರೈಸುವುವು. ಹೀಗಾಗಿ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಗೋವಿನ ಜೋಳದಲ್ಲಿರತಕ್ಕ ಅಧಿಕ ಹುಟ್ಟುವಳಿಯ ಸುಪ್ತ ಶಕ್ತಿಯ ಲಾಭವನ್ನು ನಮ್ಮ ರೈತರು ಸರಿಯಾಗಿ ಪಡೆದಲ್ಲಿ ಇಂದಿನ ಆಹಾರ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಅಭಾವವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಅದರಿಂದ ನಮಗೆ ತುಂಬಾ ಸಹಾಯ ವಾಗಬಹುದು. ಇಂದಿನ ಆಹಾರ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಸಂದಿಗ್ಧ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಾಯ ಗಾಣಲು ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಗೋವಿನ ಜೋಳ ಒಂದು ಮೈಲುಗಲ್ಲೇ ಸರಿ. ಕಾರಣ ನಮ್ಮ ಜನ ತಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಆಹಾರ ಬಳಕೆಯ ರೂಢಿಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ, ಗೋವಿನ ಜೋಳದಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುವ ವಿವಿಧ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇವಿ ಸುವುದು ಆರೋಗ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ, ದೇಶದ ಆಹಾರ ಸಮಸ್ಯೆಯ ದೃಷ್ಟಿ ಯಿಂದಲೂ ತುಂಬಾ ಹಿತಕರ.

ಗೋವಿನ ಜೋಳ ಮತ್ತು ಜೋಳದಲ್ಲಿರತಕ್ಕ ವಿವಿಧ ಆಹಾರ ಘಟಕಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿರುತ್ತವೆ*

	ಹಸಿಗೋವಿನ ಜೋಳ (ಎಳಿಗಾಳು)	ಒಣಗೋವಿನ ಜೋಳ	ಒಣಜೋಳ
ಆರ್ದ್ರತೆ (ಶೇಕಡ)	79.4	14.9	11.9
ಪ್ರೋಟೀನು (ಶೇಕಡ)	4.3	11.1	10.4
ಕೊಬ್ಬು (ಶೇಕಡ)	0.5	3.6	1.9
ಖನಿಜಪದಾರ್ಥಗಳು (ಶೇಕಡ)	0.7	1.5	1.8
ನಾರು ಪದಾರ್ಥಗಳು (ಶೇಕಡ)	ಅಂಕಿ ದೊರೆತಿಲ್ಲ	2.7	ಅಂಕಿ ದೊರೆತಿಲ್ಲ
ಪಿಷ್ಟ (ಶೇಕಡ)	15.1	66.7	74.0
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ (ಶೇಕಡ)	0.01	0.01	0.03
ರಂಜಕ (ಶೇಕಡ)	0.10	0.33	0.28
ಕಬ್ಬಿಣ (ಶೇಕಡ)	0.7	2.1	6.2
ಕ್ಯಾರೊಟಿನ್ (ಇಂಟರನ್ಯಾಶನಲ್ ವಿಟಮಿನ್ 'A' ಯುನಿಟ್ ಪ್ರತಿ 100 ಗ್ರಾಮ್ಯುಗಳಿಗೆ)	43	ಅಂಕಿ ದೊರೆತಿಲ್ಲ	136
ವಿಟಮಿನ್ 'B' ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ ಪ್ರತಿ 100 ಗ್ರಾಮ್ಯುಗಳಿಗೆ	120	420	345
ನಿಕೊಟನಿಕ್ ಆಸಿಡ್ ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್ ಪ್ರತಿ 100 ಗ್ರಾಮ್ಯುಗಳಿಗೆ	0.6	1.4	1.8
ರಿಬೋಫ್ಲೆವಿನ್ ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ ಪ್ರತಿ 100 ಗ್ರಾಮ್ಯುಗಳಿಗೆ	50	100	364
ವ್ಹಿಟಮಿನ್ 'C' ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ ಪ್ರತಿ 100 ಗ್ರಾಮ್ಯುಗಳಿಗೆ	4	ಅಂಕಿ ದೊರೆತಿಲ್ಲ	ಅಂಕಿ ದೊರೆತಿಲ್ಲ

ಮೇಲಿನ ಅಂಕೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಗೋವಿನ ಜೋಳವೂ ತುಂಬಾ ಪುಷ್ಟಿಯುತ ಆಹಾರವೆಂದು ಮನಗಾಣಬಹುದು. ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿಯ ಬಹು ಜನರ ನಿತ್ಯಬಳಕೆಯ ಆಹಾರವಾದ ಜೋಳದಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುವ ಆಹಾರಕ್ಕಿಂತ

* ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಆರ್. ಆಯಕ್ರೋಯ್ಡ್, Ex-Director, Nutrition. Research Laboratories, Indian Research Fund Association, Coonoor; ಇವರ ಹೆಲ್ತ ಬುಲೆಟಿನ್ ನಂ. 23ರದೊಳಗಿನಿಂದ ಆಯ್ದುಕೊಂಡುದು.

ಎಷ್ಟೋ ಹೆಚ್ಚು ವಿವಿಧ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗೋವಿನ ಜೋಳದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿ ನಮ್ಮ ಆಹಾರ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು ತುಂಬಾ ಅಗತ್ಯ.

ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಗೋವಿನ ಜೋಳ (ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ ಅಥವಾ ಮೆಕ್ಕೆ ಜೋಳ) ವನ್ನು ವಿವಿಧ ಹಂಗಾಮುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಗಡಿನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಮಳೆಯಿಂದ ಉತ್ತಮ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಬಹುದೆಂದು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಧಾರವಾಡದ ಕೃಷಿ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ನೋಡಲಾಯಿತು. ಇದು ರೋಗರುಜಿನ, ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳ ಬಾಧೆಗೆ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಜೋಳದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತುತ್ತಾಗುವದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ರೈತರಿಗೆ ತುಂಬಾ ಸುಲಭ.

ಧಾರವಾಡ ಕೃಷಿ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ ಫಾರ್ಮಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಗೋವಿನ ಜೋಳದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

1961 ನೇ ಸಾಲಿನ ಮುಂಗಾರಿ ಹಂಗಾಮಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಮಳೆಯಿಂದ ಬೆಳೆದ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಗೋವಿನ ಜೋಳದ ಫಲಿತಾಂಶ.

ಹೈಬ್ರಿಡ್	ಪ್ರತಿ ಎಕರೆಯ ಕಾಳು ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ	ಪ್ರತಿ ಎಕರೆಯ ಮೇವು (ಒಣದು) ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ
ಗಂಗಾ–1	3528	5007
ಗಂಗಾ–101	6588	11,500
ಡೆಕ್ಕನ್	6062	6925
ರಣಜಿತ್	5822	10,179
ಲೋಕಲ್ (ಸ್ಥಾನಿಕ ಗೋವಿನ ಜೋಳ)	1132	575

1961 ನೇ ಸಾಲಿನ ಹಿಂಗಾರಿ ಹಂಗಾಮಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 3–4 ಸಲ ನೀರು ಕೊಟ್ಟು ಬೆಳೆದ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಗೋವಿನ ಜೋಳದ ಫಲಿತಾಂಶ. (Protective Irrigation).

ಹೈಬ್ರಿಡ್	ಪ್ರತಿ ಎಕರೆಯ ಕಾಳು ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ	ಪ್ರತಿ ಎಕರೆಯ ಮೇವು (ಒಣದು) ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ
ಗಂಗಾ–1	2456	6603
ಗಂಗಾ–101	1691	5168
ಡೆಕ್ಕನ್	2488	4785
ರಣಜಿತ್	2360	6699
ಲೋಕಲ್ (ಸ್ಥಾನಿಕ ಗೋವಿನ ಜೋಳ)	1929	5861

ಮೇಲಿನ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ಗಂಗಾ 101 ಮತ್ತು ಡೆಕ್ಕನ್ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ತಳಿಗಳು ಮುಂಗಾರಿ ಹಂಗಾಮಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಎಕರೆಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 6588 ಪೌಂಡು ಮತ್ತು 6062 ಪೌಂಡು ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಅವು ಸ್ಥಾನಿಕ ಜಾತಿಯ ಗೋವಿನ ಜೋಳಕ್ಕಿಂತ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 5.82 ಮತ್ತು 5.35 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಫಸಲನ್ನು ಕೊಡುವುವು. ಕೊಯ್ಯುವ ಹಂಗಾಮಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ಹಸುರಿದ್ದು ಉತ್ತಮ ಮೇವನ್ನು ಕೊಡುವುವು. ಆದರೆ ಸ್ಥಾನಿಕ ಜಾತಿಯ ಗೋವಿನ ಜೋಳದ ಮೇವು ಮಾತ್ರ ಕೊಯ್ಲಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಹಸಿರು ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಮೇವಿನ ಹುಟ್ಟುವಳಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಸ್ಥಾನಿಕ ಜಾತಿಗಿಂತ 15 ಹಾಗು 10 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಬರುವುದು. ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಬೆಳೆದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಡೆಕ್ಕನ್ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಉಳಿದ ಹೈಬ್ರಿಡ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆ ಕೊಡುವುದೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಸಾರಾಂಶ

ಗಡಿನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಗಂಗಾ 101 ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಗೋವಿನ ಜೋಳವನ್ನು ಮುಂಗಾರಿ ಹಂಗಾಮಿನಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಡೆಕ್ಕನ್ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಗೋವಿನ ಜೋಳವನ್ನು ನೀರಾವರಿಯಿಂದಲೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಧಿಕಗೊಂಡ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಾದ ಘಟಪ್ರಭಾ, ತುಂಗಭದ್ರಾ ನದಿಗಳ ಯೋಜನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೂ ಕೆರೆ ಬಾವಿಗಳಿಂದ ನೀರುಣಿಸುವ ಹೊಲ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಯ ಡೆಕ್ಕನ್ ಜಾತಿಯ ಗೋವಿನ ಜೋಳವನ್ನು ಬೆಳೆದು ಪ್ರತಿ ಎಕರೆಯ ಉತ್ಪನ್ನ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂಶಯವೂ ಇಲ್ಲ. ಇಂಥ ಹೆಚ್ಚು ಫಸಲು ಕೊಡುವ, ಸುಲಭ ಬೇಸಾಯದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಒಕ್ಕಲುತನ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ ರೈತನು ಇದರ ಲಾಭ ಪಡೆದು ತನ್ನ ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಲು ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಉಳಿಯಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ನೀರಾವರಿಯ ರೈತರು ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಆಸ್ಥೆವಹಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಗೋವಿನ ಜೋಳವನ್ನು ಬೆಳೆಯಲೆಂದು ಇಚ್ಛಿಸುವಾ.

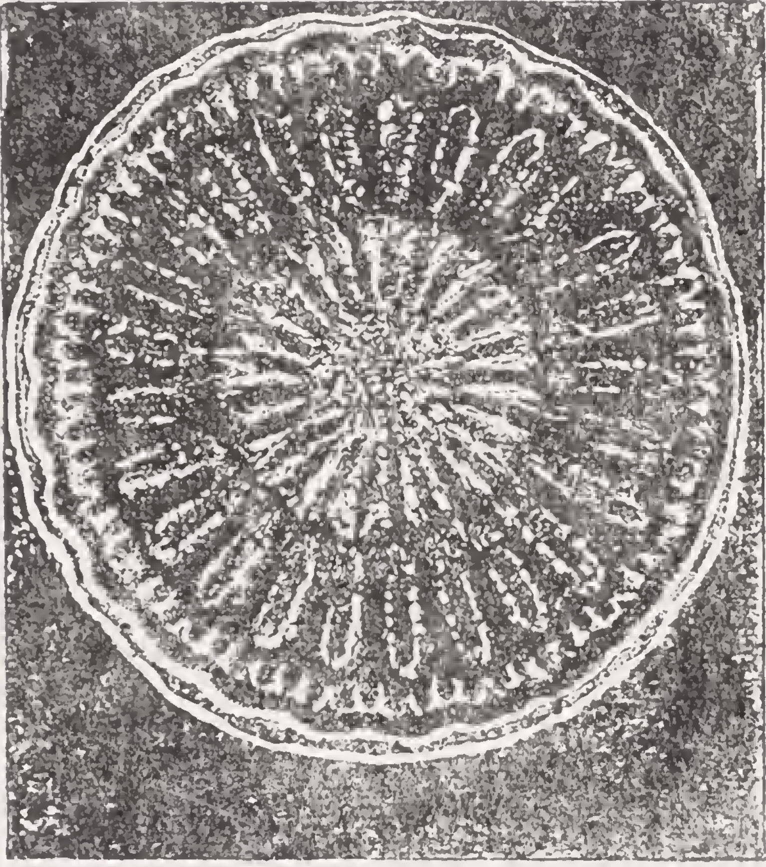
ಗಣಿತ ವಿಹಾರ

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ

ಎಲ್. ಎಸ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ

ಒಂದು ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮಂದಿ ಕುಳಿತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಎಣಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಒಂದು, ಎರಡು, ಮೂರು, ನಾಲ್ಕು ಮುಂತಾದ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುವು. ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಈ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು (Natural numbers) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವಾಗ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ದೈವಸೃಷ್ಟಿಯೆಂದೂ, ಮಿಕ್ಕ ಎಲ್ಲರೀತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಮಾನವಸೃಷ್ಟಿಯೆಂದೂ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಲಿಪಾಲ್ಡ್ ಕ್ರಾನೆಕರ್ ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪಾತ್ರ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿಯೂ ಮಹತ್ವಪೂರಿತವಾದುದು. ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಅವುಗಳ ಸಂಕಲನ, ವ್ಯವಕಲನ ಮುಂತಾದ ವ್ಯಾಪಾರಗಳು, ಇವುಗಳನ್ನು ಅಂಕ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಭಾಗವಾದ ರೇಖಾ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ, ಸರಳ ರೇಖೆಗಳ, ವಕ್ರರೇಖೆಗಳ, ಮತ್ತು ಈ ರೇಖೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಮತ್ತು ಘನಾಕೃತಿಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸುತ್ತೇವೆ. ರೇಖಾ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸುವ ವಿಚಾರಗಳಿಗೂ ನಿಸರ್ಗವೇ ಆಧಾರಭೂತವಾಗಿದೆ. ತಾಪವು ಕಡಮೆ ಇರುವ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಿರುವ ಹಿಮದ ಗಡ್ಡೆಗಳು ಸಮಷಡ್ಭುಜಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಬಿದ್ದಿರುವುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪ್ಪು ಘನಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹರಳುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಗಿಡಗಳ ಶಾಖೆಗಳು ಕಾಂಡದ ಎರಡು ಕಡೆಯೂ ಸಮರೂಪವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವುದರಿಂದ ಗಿಡಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಅಂದವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಸಮ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇಂದ್ರಿಯಗಳಿಗೆ ಆಪ್ಯಾಯಮಾನವಾಗಿದ್ದು ನಮಗೆ ಸಂತೋಷವನ್ನು ತರುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸುಂದರವಾಗಿವೆಯೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅಂಗಗಳು ದೇಹದ ಎಡ ಮತ್ತು ಬಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದು, ಸಮಪ್ರಮಾಣ

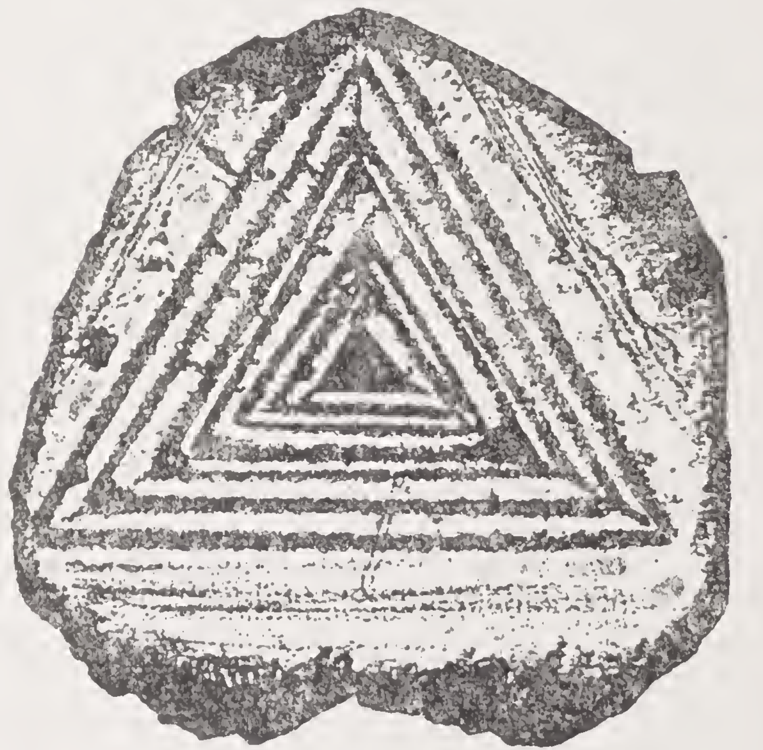
ದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವುದರಿಂದ ದೇಹವು ಅಂದವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ರಾಮನ ದೇಹಸೌಂದರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ "ಸಮ: ಸಮ ವಿಭಕ್ತಾಂಗ:" ಎಂಬ ವಾಲ್ಮೀಕಿಯ ವರ್ಣನೆಯನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬಸವನ ಹುಳುವಿನಂತಹ ಕೆಲವು ಹುಳುಗಳು ತಾವು ವಾಸಿಸಲು ಕಟ್ಟುವ ಗೂಡುಗಳು ರೇಖಾ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ನಾವು ಸಂಧಿಸುವ ಕೆಲವು ವಕ್ರ ರೇಖೆಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಘನಾಕೃತಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿವೆ. ಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುವ ಪಥಗಳು ಶಂಕುಜಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವ ರೇಖೆಗಳಾಗಿವೆ. ಗ್ರಹಗಳಿಗೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಇರುವ ದೂರಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಗಣಿತದ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಯ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಭೇದಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಚತುರನಾದ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನ ಕೈವಾಡವಿರಬಹುದೇ ಎನಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 1

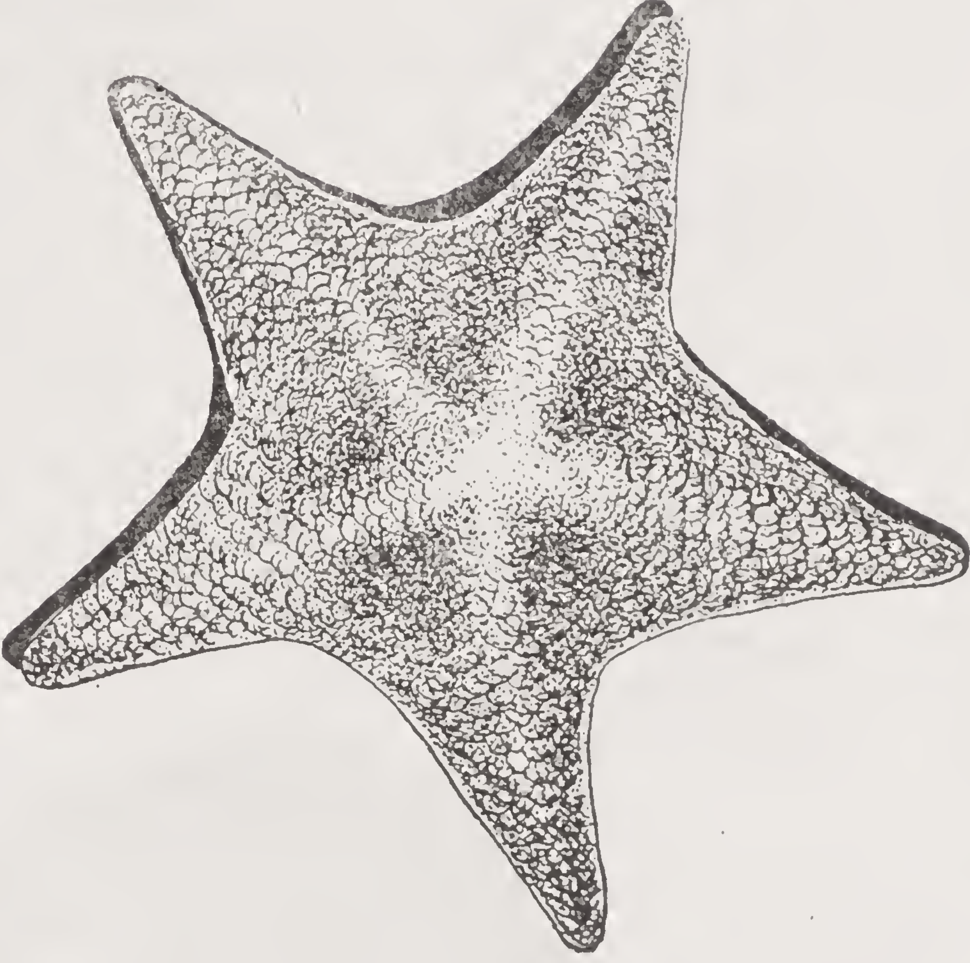
ಒಂದನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವುದು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಸಸ್ಯ. ಇದಕ್ಕೆ ಡಯಾಟಮ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿನೋಡಿದಾಗ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಾಣುವುದು. ಈ ಸಸ್ಯವು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿದೆ. ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಪರಿಧಿಯವರೆಗೆ ಅನೇಕ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಇದರ ರೇಖಾವಿನ್ಯಾಸವೂ ವರ್ಣವಿನ್ಯಾಸವೂ ಒಂದು ಸುಂದರವಾದ ಶಬಲ ಚಿತ್ರದಂತೆ (Mosaic beauty) ತೋರುತ್ತದೆ.

ಮೆಡಗಾಸ್ಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸುಂದರವಾದ ಒಂದು ತರಹ ರತ್ನವು ಸಿಕ್ಕುವುದು ಇದನ್ನು ಟೂರ್ಮಲಿನ್(Tourmaline) ಅಥವಾ ಶೋಭಾಮಣಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಈ ರತ್ನವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ ಎರಡನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ತೋರು



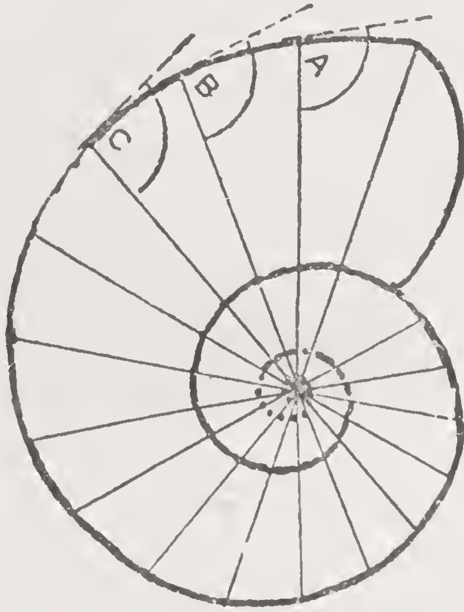
ಚಿತ್ರ 2

ವುದು. ಒಂದರೊಳಗೆ ಒಂದರಂತೆ ಅಳವಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ನೋಡಿ. ಸ್ಟಾರ್‌ಫಿಷ್ ಅಥವಾ ನಕ್ಷತ್ರ ಮೀನು ಒಂದು ಸಮ ಪಂಚಭುಜಾಕೃತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದು (ಚಿತ್ರ 3).



ಚಿತ್ರ 3

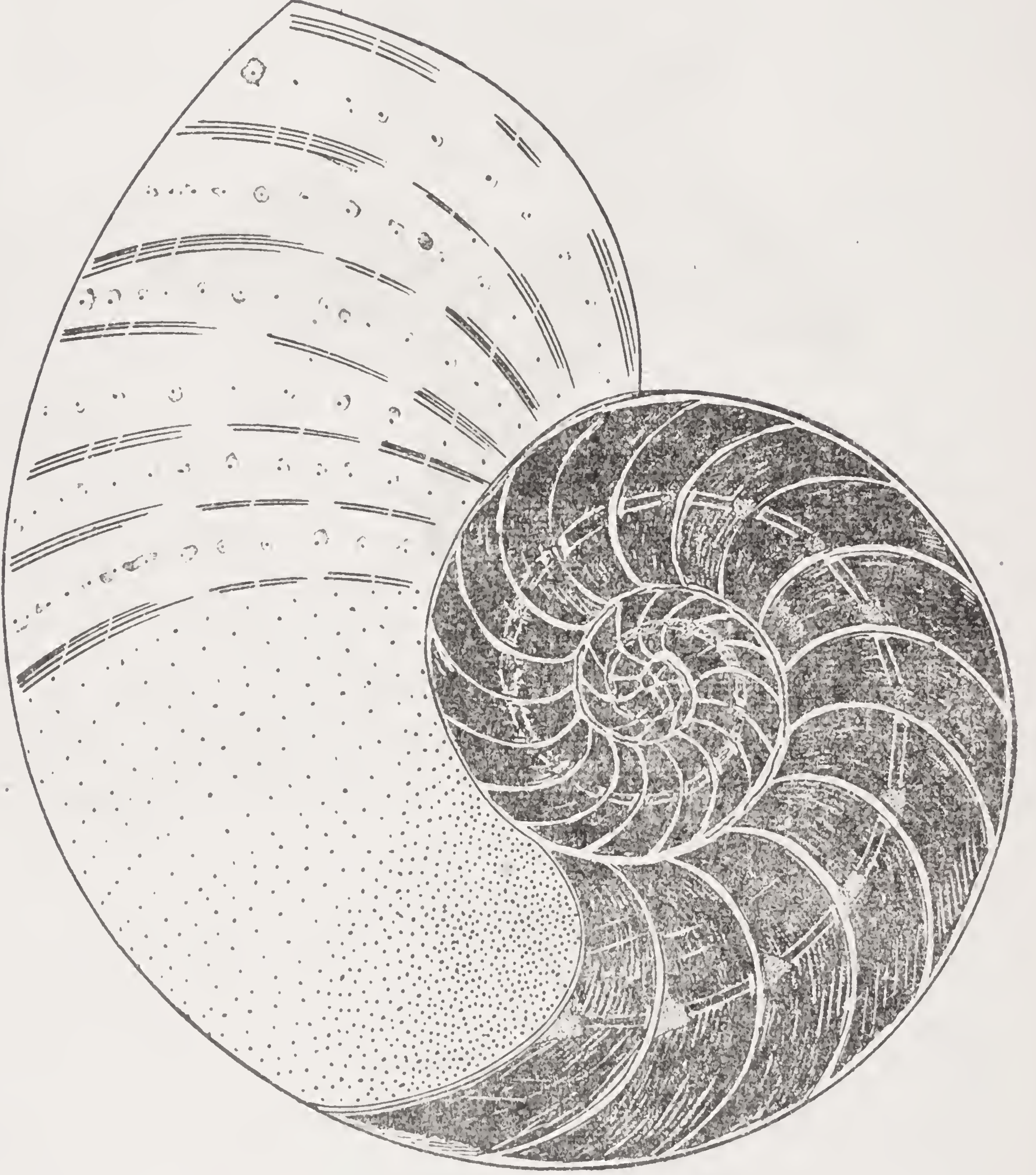
ನಾಲ್ಕನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ರೇಖೆಯನ್ನು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಮ ಕೋನೀಯ ಕುಂತಲ (Equiangular spiral) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿರುವ A ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಸ್ಪರ್ಶರೇಖೆಗೂ A ಬಿಂದುವನ್ನು ಮೂಲ



ಚಿತ್ರ 4

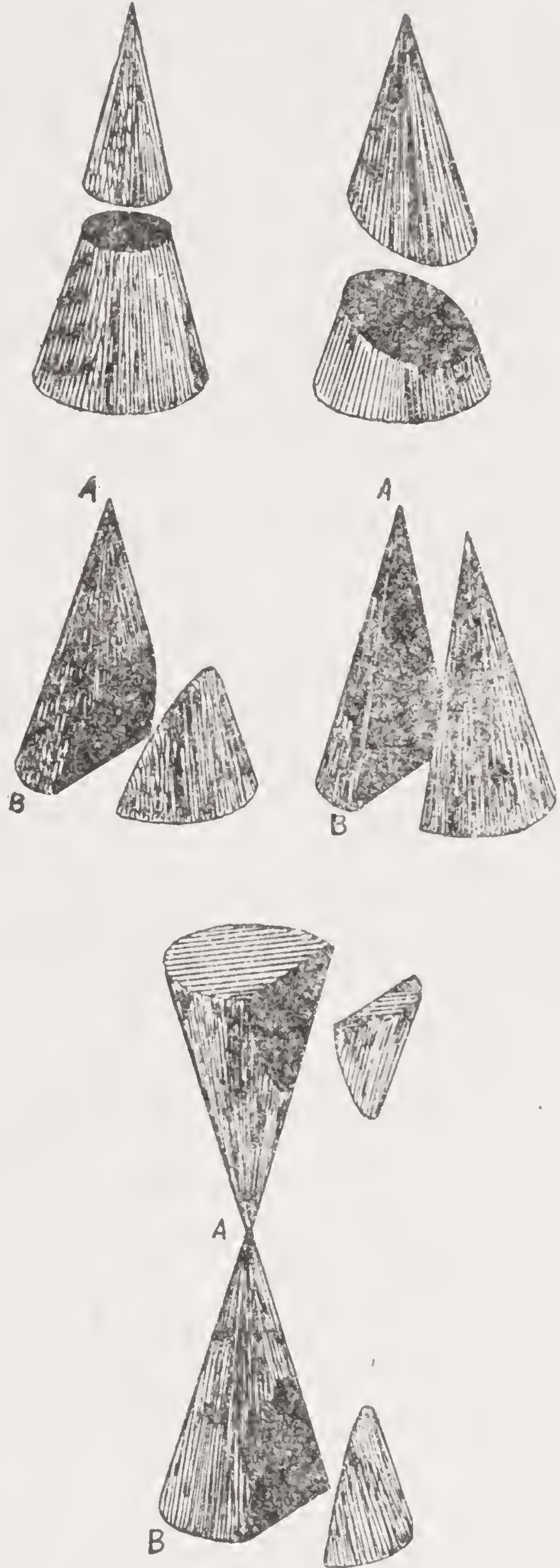
ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ತ್ರಿಜ್ಯರೇಖೆಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಕೋನವು ಒಂದು ನಿಯತ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳದ್ದು. ಎಂದರೆ, ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಬಿಂದು

ವಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಸ್ಪರ್ಶರೇಖೆಗೂ ಆ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವ ತ್ರಿಜ್ಯರೇಖೆಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಕೋನವು ಸ್ಥಿರ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, Â, B, C ಎಂದು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಗುರುತು ಮಾಡಿರುವ ಕೋನಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಮ. ಐದನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಒಂದು ಹುಳುವಿನ ಗೂಡು ಇಂತಹ ಸಮಕೋನೀಯ ಕುಂತಲಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಒಂದು ಘನಾಕೃತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 5

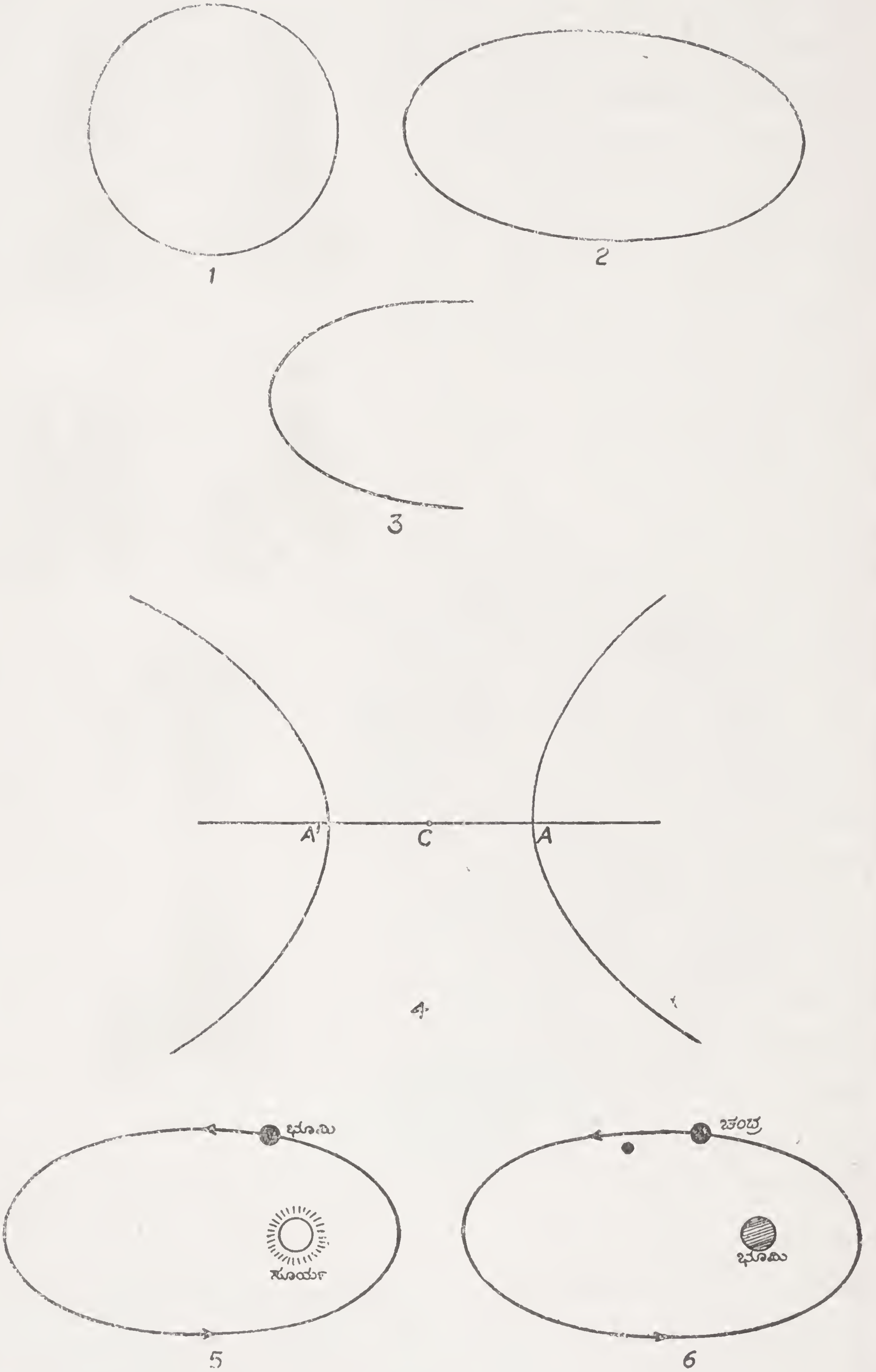
ಒಂದು ಶಂಕು (Cone) ವನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಆರನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಶಂಕುವಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಶಂಕುವಿನ ಶೃಂಗ (Vertex) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಶಂಕುವಿನ ಪಾದವು (Base) ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಸಮತಲ. ಪಾದಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾದ ಒಂದು ಸಮತಲದಿಂದ ಶಂಕುವನ್ನು



ಚಿತ್ರ 6

ಕತ್ತರಿಸಿದರೆ ಶಂಕುವಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಈ ಸಮತಲ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುವುದು. ಛೇಧಿಸುವ ಸಮತಲ ಪಾದ ತಲಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರದಿದ್ದರೆ ಶಂಕುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತ (Ellipse) ಉಂಟಾಗುವುದು. ಶಂಕುವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವ ತಲವು AB ರೇಖೆಗೆ, ಎಂದರೆ ಶಂಕುವಿನ ಒಂದು ಅಂಚಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿದ್ದರೆ ಶಂಕುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲೆ ಪ್ಯಾರಾಬೊಲ(Para bola)ಅಥವಾ ಪರವಲಯ ಎಂಬ ರೇಖೆಯು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಶಂಕುವಿನ ಶೃಂಗದಲ್ಲಿ ಪಾದಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಒಂದು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನಿಟ್ಟರೆ ಈ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಶಂಕುವು ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುವುದು. ಛೇದಿಸುವ ಸಮತಲ AB ಅಂಚಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರದೆ ಇದ್ದರೆ, ಈ ಸಮತಲ ಶಂಕುವಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಶಂಕುವಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಎರಡು ವಕ್ರರೇಖೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಈ ಎರಡು ರೇಖೆಗಳನ್ನೂ ಒಂದೇ ರೇಖೆಯ ಎರಡು ಶಾಖೆಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಇದನ್ನು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೈಪರ್‌ಬೊಲ (Hyper bola) ಅಥವಾ ಅತಿಪರವಲಯ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವೃತ್ತ, ದೀರ್ಘವೃತ್ತ, ಪ್ಯಾರಾಬೊಲ, ಹೈಪರ್‌ಬೊಲ ಈ ರೇಖೆಗಳು ಶಂಕುವನ್ನು ನಾನಾ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ, ಇವುಗಳನ್ನು ಶಂಕುಜಗಳು (Conic sections) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ ಏಳನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.

ಸೌರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಭೂಮಿ, ಮಂಗಳ, ಗುರು, ಶನಿ ಮುಂತಾದ ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ. ಚಂದ್ರನು ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುವ ಪಥವೂ ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತವೇ. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ಕಂಡುಬರುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 7

1 ವೃತ್ತ, 2 ದೀರ್ಘವೃತ್ತ 3 ಪ್ಯಾರಾಬೊಲ 4 ಹೈಪರ್‌ಬೊಲ
5 ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಭೂಮಿಯ ಪಥ 6 ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಚಂದ್ರನ ಪಥ.

ಸಂಚರಿಸುತ್ತಾ ಭೂಮಿ, ಮಂಗಳ, ಗುರು ಮುಂತಾದ ಗ್ರಹಗಳ ಆಕರ್ಷಣಕ್ಕೆ ಒಳ ಪಟ್ಟಂತೆ, ಅವುಗಳ ಪಥಗಳು ದೀರ್ಘವೃತ್ತ, ಪ್ಯಾರಾಬೊಲ ಮತ್ತು ಹೈಪರ್‌ಬೊಲ ಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತವೆ. 7ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ವಿವಿಧ ಪಥಗಳ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನೂ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಭೂಮಿಗೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಇರುವ ದೂರ 93,000,000 ಮೈಲಿಗಳು. ಈ ದೂರವನ್ನು ಒಂದು ಖಗೋಳಮಾನವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಗ್ರಹಗಳಿಗೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಮೈಲಿಯನ್ನು ಮೂಲಮಾನವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಸಮರ್ಪಕವಾದುದರಿಂದ, ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು, ಈ ಖಗೋಳಮಾನವನ್ನೇ ಆಧಾರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವರು.

0, 1, 2, 4, 8, 16, 32, ...

ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿಯಮವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಬರೆದಿದೆ. ಮೊದಲನೇ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದ ಸೊನ್ನೆ ಬಿಟ್ಟುಬಿಡೋಣ. ಎರಡನೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದ ಒಂದನ್ನು ಎರಡರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಎರಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಎರಡರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಅದರ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ನಾಲ್ಕು ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಎರಡನೇ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾದ 1ರಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಎರಡರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಅದರ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬರುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು 3ರಿಂದ ಗುಣಿಸೋಣ,

0, 3, 6, 12, 24, 48, 96, ...

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಗೂ 4 ಸೇರಿಸಿ

4, 7, 10, 16, 28, 52, 100, ...

ಅನಂತರ ಹತ್ತರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ

0.4, 0.7, 1.0, 1.6, 2·8, 5.2, 10.0

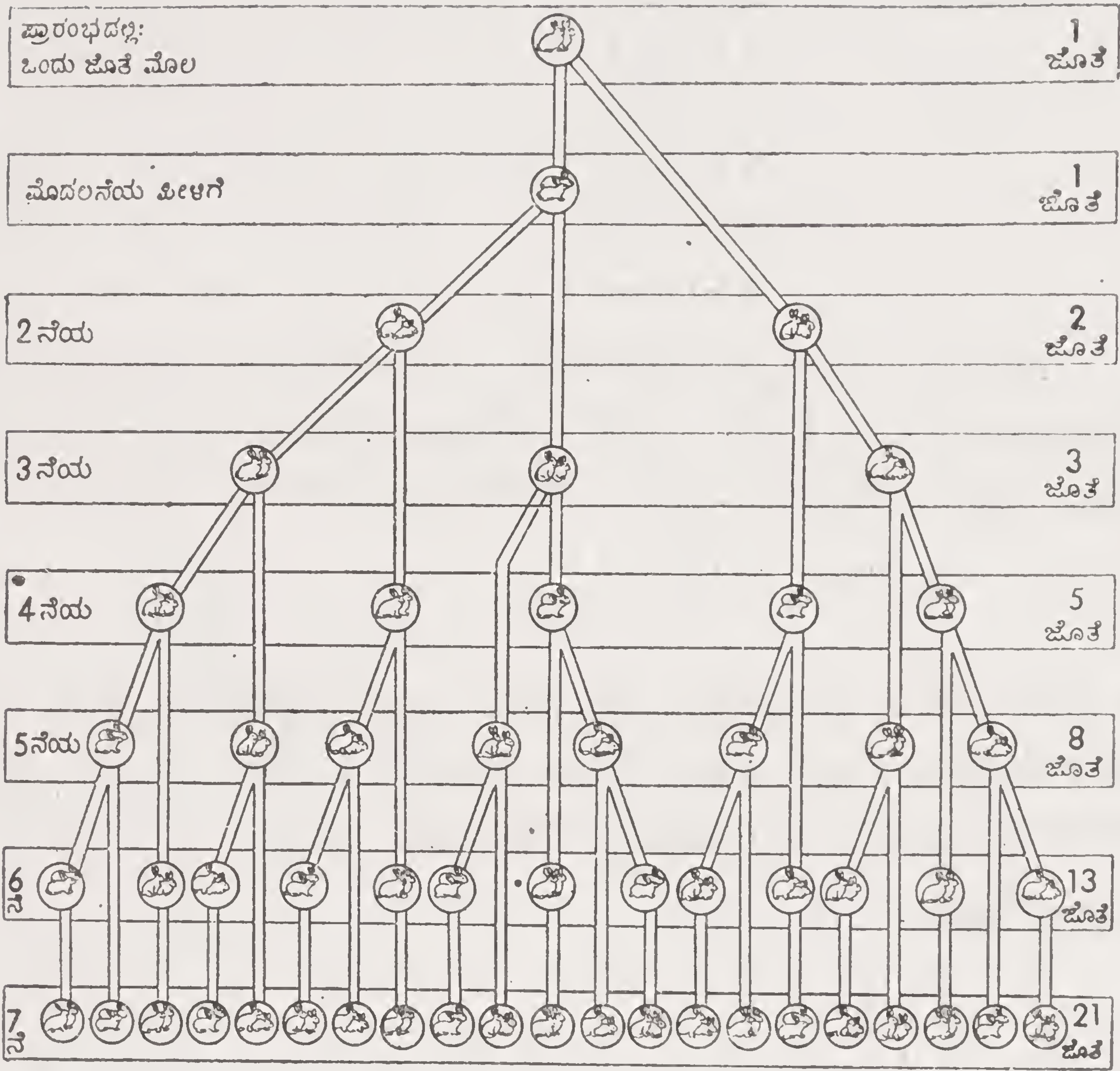
ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಭೂಮಿ, ಮಂಗಳ, ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು, ಗುರು ಮತ್ತು ಶನಿ—ಈ ಗ್ರಹಗಳಿಗೂ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಖಗೋಳಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಗೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಇರುವ ದೂರವು 1 ಖಗೋಳಮಾನವೆಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು (ಮೇಲೆ ಬರೆದಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರನೇ ಸಂಖ್ಯೆ). ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಪಥಕ್ಕೂ ಗುರುಗ್ರಹದ ಪಥಕ್ಕೂ ನಡುವೆ, ಒಂದು ಗ್ರಹದ ಒಡೆದುಹೋದ ಚೂರುಗಳಂತಿರುವ ಕಾಯಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ. ಇವನ್ನು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು (Asteroids) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ (Ceres) ಸೆರೆಸ್ ಎಂಬುದಕ್ಕೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಇರುವ ದೂರ 2.8 ಖಗೋಳಮಾನಗಳು (ಐದನೇ ಸಂಖ್ಯೆ).

ಹದಿಮೂರನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಲಿಯೊನಾರ್ಡೋ ಎಂಬ ಒಬ್ಬ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಿದ್ದನು. ಅವನನ್ನು ಫಿಬೊನಾಸಿ ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವನು ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಷಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಲಿಬರ್ ಅಬೇಸಿ ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದನು. ಆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಲೆಖ್ಖವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ:

ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನು ಒಂದು ಜೋಡಿ (ಎಂದರೆ, ಒಂದು ಗಂಡು ಮತ್ತು ಒಂದು ಹೆಣ್ಣು) ಮೊಲಗಳನ್ನು ಕೊಂಡನು. ಈ ಜೋಡಿಯಿಂದ ಒಂದು ತಿಂಗಳ ನಂತರ ಒಂದು ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳೂ ಎರಡನೇ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳೂ ಹುಟ್ಟಿದುವು. ಅನಂತರ ಆ ಮೊದಲ ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳಿಂದ ಯಾವ ಮೊಲಗಳೂ ಹುಟ್ಟಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಹುಟ್ಟಿದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳಿಂದ ಆ ಜೋಡಿಯು ಹುಟ್ಟಿದ ಮೊದಲನೇ ತಿಂಗಳಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳೂ, ಎರಡನೆಯ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆಯೆಂದೂ, ಆಮೇಲೆ ಆ ಜೋಡಿಯಿಂದ ಪುನಃ ಮೊಲಗಳು ಹುಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಹೊಸದಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ?

ಎಂಟನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ವಿಮರ್ಶಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಆತನು ಮೊದಲು ಕೊಂಡ ಒಂದು ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಒಂದನೇ ತಿಂಗಳಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಮೊದಲನೆಯ ಸಂತತಿಯ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿಯೂ, ಎರಡನೇ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಎರಡನೇ ಸಂತತಿಯ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಮೂರನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿಯೂ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಮೂರನೆಯ ಸಂತತಿಯ ಜೋಡಿಗಳು ನಾಲ್ಕನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮೂರು ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಏಳು ಸಂತತಿಗಳವರೆಗೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಹುಟ್ಟುವ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಣೆ ಮಾಡಿದೆ. ಎಂಟನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಏಳನೇ ಸಂತತಿಯ ಜೋಡಿಗಳು ಏಳನೇ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಜೋಡಿಗಳು.

ಮೊದಲನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೋಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 1. ಇವುಗಳಿಂದ ಮೊದಲನೇ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಇನ್ನೊಂದು ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಮೂರನೆಯ ಸಾಲು ಎರಡನೇ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು. ಈ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಆತನು ಮೊದಲು ಕೊಂಡ ಜೋಡಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಒಂದು ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳೂ, ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಜೋಡಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಒಂದು ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳೂ ಸೇರಿ ಒಟ್ಟು ಎರಡು ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳಿವೆ. ಮೂರನೇ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ



ಚಿತ್ರ 8

ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಮೂರನೇ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇನ್ನು ಮುಂದೆಯೂ ಆತನು ಮೊದಲು ಕೊಂಡ ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳಿಂದ ಯಾವ ಮೊಲಗಳೂ ಹುಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ. ನಾಲ್ಕನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 3 ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳು ಇರುವುದೇಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವೇ ಚಿತ್ರದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕನೆಯ, ಐದನೆಯ, ಆರನೆಯ, ಮತ್ತು ಏಳನೆಯ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿ 5 ಜೋಡಿ, 8 ಜೋಡಿ, 13 ಜೋಡಿ, 21 ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಮೊದಲು ಕೊಂಡ ಜೋಡಿಗಳ ಮತ್ತು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಹುಟ್ಟಿದ ಜೋಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆದರೆ,

$$1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21$$

ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಿಶೇಷವಾದ ಲಕ್ಷಣವಿರುವುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಎರಡು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ (Consecutive) ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದರೂ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬರುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ : $1+1=2$

$1+2=3$

$2+3=5$

$3+5=8$

$5+8=13$

$8+13=21$

ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯಾಸಮೂಹಗಳನ್ನು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮಿಗಳು (Sequences) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಮೇಲೆ ಬರೆದಿರುವ ಅನುಕ್ರಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಫಿಬೊನಾಸಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು (Fibonacci numbers) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

$$1\ ,\ 1+\frac{1}{1}\ ,\ 1+\frac{1}{1+\frac{1}{1}}\ \ldots\ldots\ldots\ldots$$

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾವಾಹಿಕ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಈ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿದಾಗ (ಸುಲಭರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದಾಗ), ಅವುಗಳ ಅಂಶ, ಛೇದಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಫಿಬೊನಾಸಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ :

$$1=\frac{1}{1}$$

$$1+\frac{1}{1}=\frac{2}{1}$$

$$1+\frac{1}{\left(1+\frac{1}{1}\right)}=1+\left(\frac{1}{\frac{2}{1}}\right)=1+\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$$ ಇತ್ಯಾದಿ

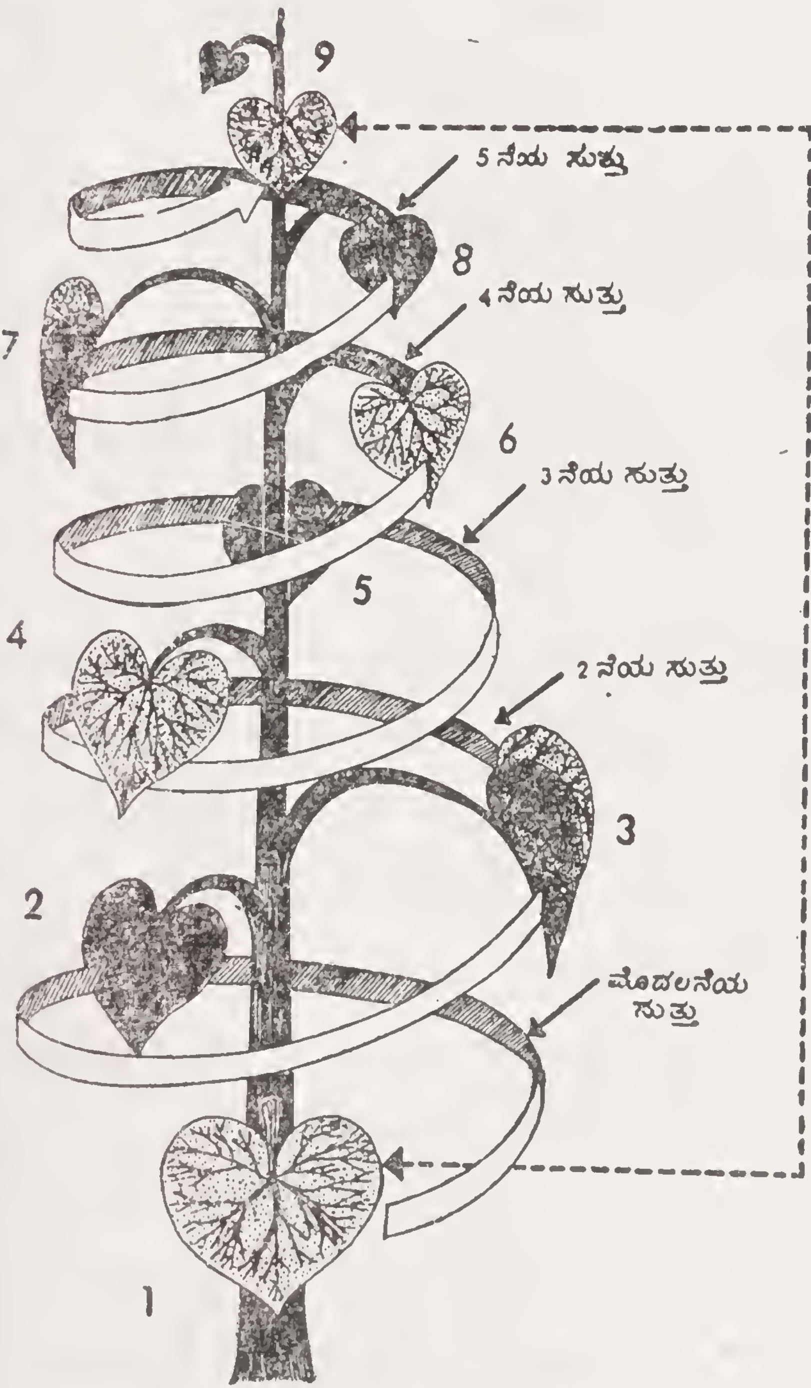
ಇಲ್ಲಿ ಬರುವ 1, 2, 3, 5, 8,................ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಫಿಬೊನಾಸಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳಿದ್ದು ಚಿತ್ರ ಕಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಮಹತ್ತರವಾದ ಸ್ಥಾನವಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುವುದು. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಅನುಕ್ರಮಿಯಲ್ಲಿ 21 ಎಂಟನೇ ಸಂಖ್ಯೆ. ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಅನುಕ್ರಮವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡುವುದರಿಂದ ಅನುಕ್ರಮಿಯ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಅರಿತಮೇಲೆ, ಈ ಅನುಕ್ರಮಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಎಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನಾದರೂ ನಾವು ಈಗ ಬರೆಯುಬಹುದು.

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, ಇತ್ಯಾದಿ

ಈಗ ನಾವು ಮೇಲಿನ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಎಂಟನೇ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಮೊಲಗಳ ಜೋಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 34 ಎಂದೂ, ಒಂಭತ್ತನೇ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 55 ಜೋಡಿಗಳು

ಹುಟ್ಟುವುವೆಂದೂ, ಹೀಗೆಯೇ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 233 ಜೋಡಿ ಮೊಲಗಳು ಹುಟ್ಟುವುವೆಂದೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಹೇಳಬಹುದು.

ಒಂಭತ್ತನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಫಿಬೊನಾಸಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯದ ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತಲೂ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಚಿತ್ರವು ವಿವರಿಸುವುದು. 1 ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿರುವ ಎಲೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಈ ಎಲೆಯು ಹುಟ್ಟುವ ಜಾಗದಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿರುವ ಎಲೆಗಳು ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತಲೂ ಬೆಳೆದಿವೆ. ಈ ಎಲೆಗಳು ಹುಟ್ಟುವ ಜಾಗಗಳ ಕಡೆ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಹರಿಸಿದರೆ, 1ನೇ ಎಲೆಯಿಂದ 8ನೇ ಎಲೆಗೆ ಬರುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತಲೂ ಐದು ಸಾರಿ ಸುತ್ತಬೇಕಾಗುವುದು. 9ನೇ ಎಲೆಯು ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ಪುನಃ 1ನೇ ಎಲೆಯು ಹುಟ್ಟಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿಯೇ ಹುಟ್ಟಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಜಾಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 8 ಮತ್ತು 5 ಆಗಿದ್ದು, ಇವೆರಡೂ ಫಿಬೊನಾಸಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು' ನಾವು ಗಮನಿಸಬೇಕು (1, 1, 2, 3, 5, 8, ...). ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವುದರಿಂದ ಮೇಲಿರುವ ಎಲೆಯ ನೆರಳು ಕೆಳಗಿರುವ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳದಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 9

AB ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ A ಮತ್ತು B ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ C ಎಂಬ ಒಂದು ಬಿಂದುವನ್ನು ಆರಿಸಿದರೆ, C ಬಿಂದುವು AB ರೇಖೆಯನ್ನು AC ಮತ್ತು CB ಎಂಬ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವುದು. C ಬಿಂದುವು B ಬಿಂದುವಿಗೆ ಬಹಳ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದಾಗ ACಯ ಉದ್ದವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು; CBಯ ಉದ್ದ ತೀರ



ಕಡಮೆ. ಆಗ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲಗಳು AC ಮತ್ತು CB ಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುವಂತೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಆಯವು ನೋಡಲು ಅಂದವಾಗಿರಲಾರದು. C ಬಿಂದುವು AB ಯ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಾದರೆ AC ಮತ್ತು CB ಗಳ ಉದ್ದಗಳು ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ. AB ಯ ಭಾಗಗಳಾದ AC ಮತ್ತು CB ಗಳು ಸಮನಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅವೆರಡರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗದಂತೆ, AB ಯನ್ನು C ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸುವ ಕ್ರಮ ಒಂದಿದೆ. ಹೀಗಾಗಬೇಕಾದರೆ $AC : CB = AB : AC$ ಆಗಬೇಕು.

ಈಗ $AB = 1$ ಮತ್ತು $AC = x$ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಆಗ $CB = AB - AC = 1 - x$ ಆಗುತ್ತದೆ.

$$\frac{AC}{CB} = \frac{AB}{AC} \text{ ಅಥವಾ } \frac{x}{1-x} = \frac{1}{x} \text{ ಆದುದರಿಂದ } x^2 = 1-x$$

ಅಥವಾ $x^2 + x - 1 = 0$ ಆಗುವುದು.

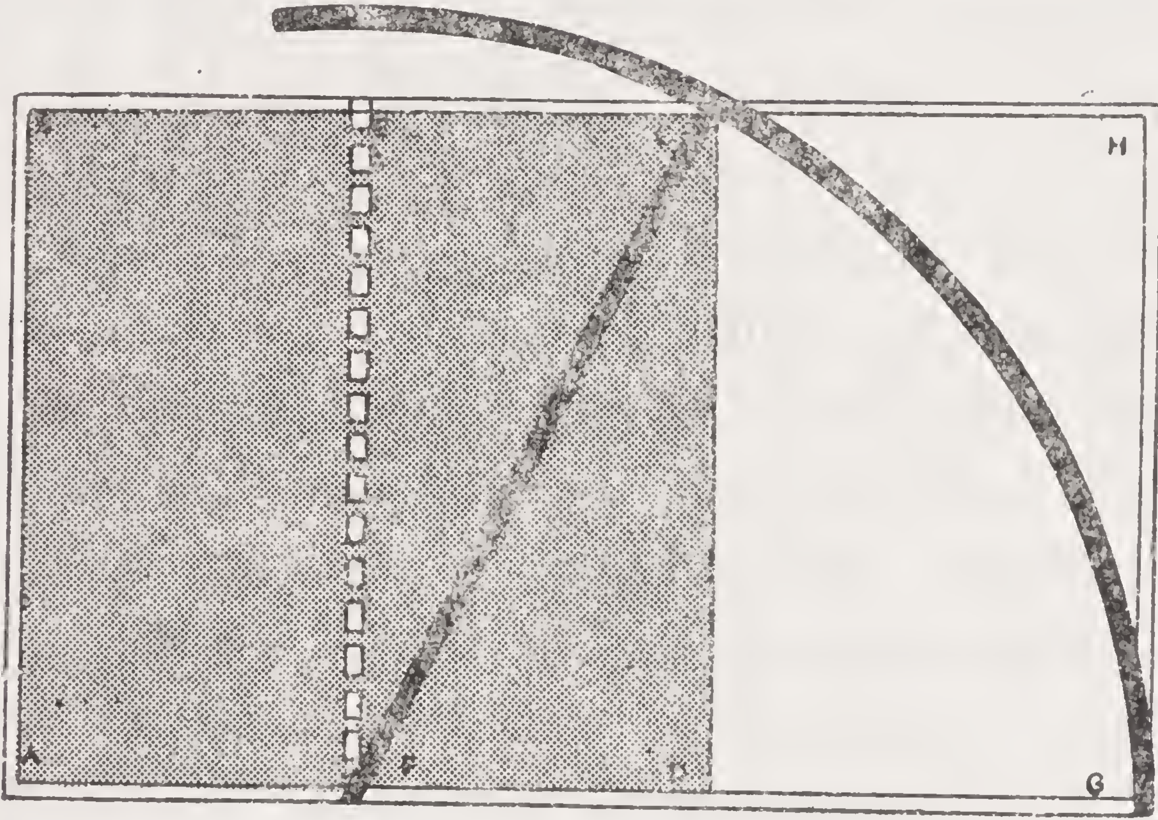
$x = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$ ಆದರೆ, ಈ ಬೆಲೆಯು $x^2 + x - 1 = 0$ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸರಿಹೋಗುತ್ತದೆ.

$\sqrt{5}$ ಅಥವಾ 5ರ ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದರಿಂದಲೇ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಗುಣಲಬ್ಧವು 5ಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗುವುದೋ ಅಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 5ರ ವರ್ಗಮೂಲವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಯಾವ ಪೂರ್ಣಾಂಕವನ್ನಾಗಲೀ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನಾಗಲೀ ವರ್ಗ ಮಾಡಿದಾಗ (ಅದರಿಂದ ಅದನ್ನೇ ಗುಣಿಸಿದಾಗ) .5ಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ $\sqrt{5}$ನ ಬೆಲೆಯು ಯಾವ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೇಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ $\sqrt{5}$ನ ಬೆಲೆಯು 2 ಮತ್ತು 3ರ ನಡುವೆ, ಅಥವಾ 2.2 ಮತ್ತು 2.3ರ ನಡುವೆ ಇರುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾದರೆ $\sqrt{5}$ನ ಬೆಲೆಯು 2.23 ಮತ್ತು 2.24, ಈ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವುದು ಎನ್ನಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಕರಣಿಗಳು ಅಥವಾ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. $\sqrt{5}$ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದುದರಿಂದ $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ ಅಥವಾ x, ಎಂದರೆ ACಯ ಬೆಲೆಯನ್ನೂ ಖಚಿತವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಫಿಬೊನಾಸಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,— — — —

ಎಡತುದಿಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಎರಡೆರಡು ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುವ $\frac{3}{5}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{8}{13}$ — — — ಈ ಮೊತ್ತಗಳು ಕ್ರಮೇಣ $AC=\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ ಮೊತ್ತದ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುವುದು. A B ಉದ್ದ ಮತ್ತು A C ಅಗಲವಿರುವ ಆಯವು ನೋಟಕ್ಕೆ ರಮ್ಯವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಚಿತ್ರಕಾರರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಆದುದರಿಂದ ಚಿತ್ರಕಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಫಿಬೊನಾಸಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ವಿಶೇಷವಾದ ಸ್ಥಾನವಿದೆ. ಹತ್ತನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಆಯದ ಉದ್ದ ಅಗಲಗಳು 8 : 5 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 10

11 ನೇ ಚಿತ್ರದ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ರಂಗೋಲೆಯಂತಹ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ

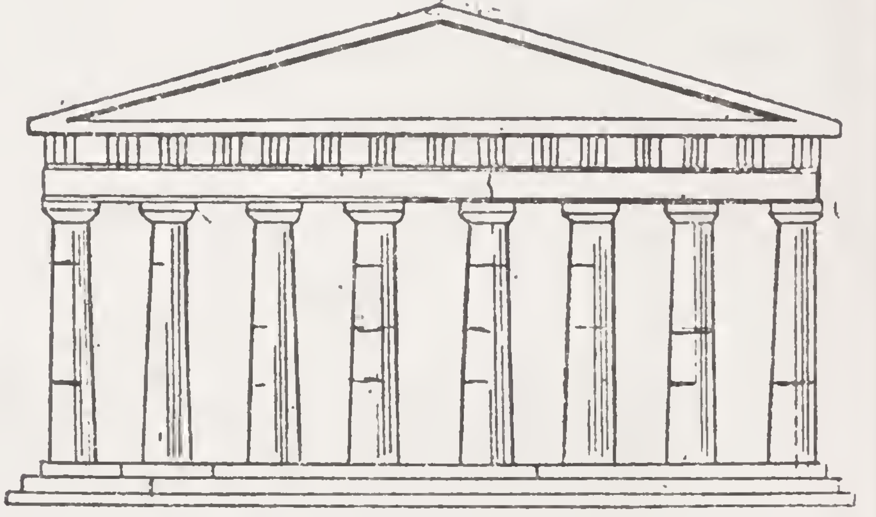
$$\frac{HE}{HF}=\frac{HF}{HG}=\frac{5}{8}$$ ಆಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 11

5 ಮತ್ತು 8, ಇವೆರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಫಿಬೊನಾಸಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿವೆ. ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಯವನ್ನು ಬರೆದಾಗ ಅದರ ಉದ್ದವು ಅಗಲಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ಅತಿ ಉದ್ದವಾಗಿ ಬಡಕಲಾಗಿರುವ ಮನುಷ್ಯನಂತಿದ್ದು, ಕಣ್ಣಿಗೆ ಅಂದವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದ್ದ ಅಗಲಗಳು

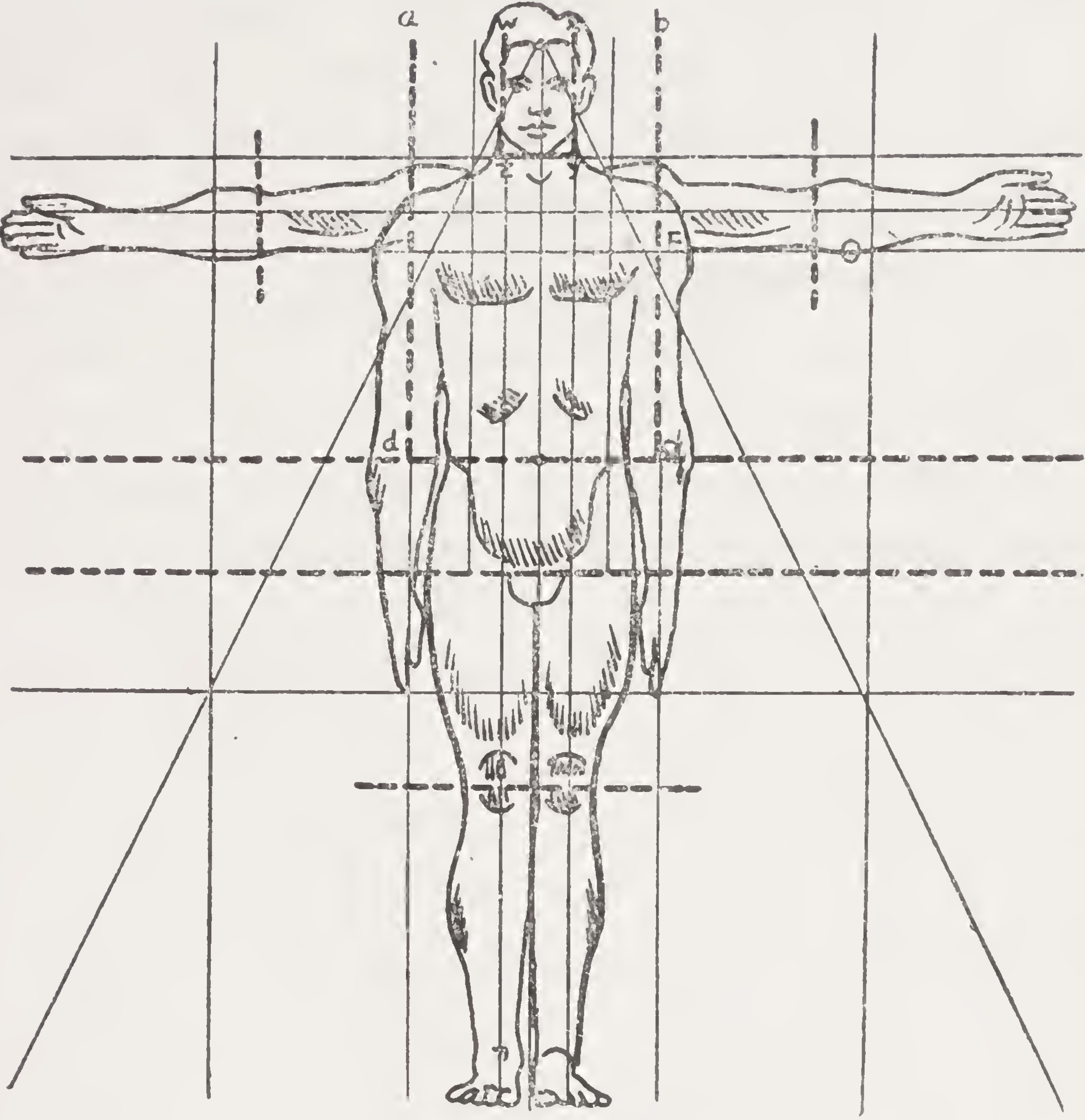
ಸಮನಾಗಿರುವ ಮೋಟು ಮನುಷ್ಯನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಒಂದು ಆಯದ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲಗಳು 8 : 5 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಆ ಆಯವು ನೋಡಲು ಅಂದವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಚಿತ್ರಕಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಣಾತರಾಗಿರುವವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಡ್ಡಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನೂ ಸೂಟ್ ಕೇಸುಗಳನ್ನೂ ಇಂತಹ ಆಯದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಕುಶಲ ಕರ್ಮಿಗಳು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 12

ಹನ್ನೆರಡನೆಯ ಚಿತ್ರದ ಕಾಣುವ ಕಟ್ಟಡದ ಮುಂಭಾಗವೂ 8 : 5 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಆಯದ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ. ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಫಿಬೊನಾಸಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪಾತ್ರವುಂಟು. ಹದಿಮೂರನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಯಾಮದಿಂದ ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಒಬ್ಬ ಕ್ರೀಡಾಪಟುವಿನ ದೇಹವನ್ನು ಬರೆದಿದೆ. ತಲೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಎಳೆದ wxyz ಆಯದ ಉದ್ದ ಅಗಲಗಳು 8 : 5 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ. ಹೀಗೆಯೇ abcd ಯೂ ಇಂಥದೇ ಒಂದು ಆಯ. ಮಣಿಬಂಧ (wrists)ಗಳನ್ನೂ ಮಂಡಿಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಳೆಯಬಹುದಾದ ಆಯವೂ ಈ ಗುಂಪಿಗೇ ಸೇರಿದೆ. ಆಯಗಳ ರೂಪದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮವಾದುದು ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆಯಿಂದ ಪುರುಷರಲ್ಲಿ ಶ್ರೇಷ್ಠನಾದವನನ್ನು ಪುರುಷಸಿಂಹನೆಂದು ಕರೆಯುವಂತೆ, ಇಂತಹ ಆಯವನ್ನು ಸುವರ್ಣಾಯ.(Golden rectangle)ವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಲೆ ಕಾರ್ಬೂಸ್ಯೇ ಎಂಬ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಶಿಲ್ಪಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಈ ಶತಮಾನಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಒಬ್ಬ ಹೆಸರಾಂತ ವ್ಯಕ್ತಿ. ಇವನ ತಂದೆ ಸ್ವಿಟ್ಸರ್ಲೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೈಗಡಿಯಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದನು. ಕಾರ್ಬೂಸ್ಯೇ ಬಾಲ್ಯದಿಂದಲೇ ಪ್ರತಿಭಾಶಾಲಿಯಾಗಿದ್ದನು. ಶಿಲ್ಪಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾವೀಣ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಈಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬರಿಯ ಕೆತ್ತನೆಯ ಕೆಲಸವು ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಸಾಲದು, ಕಲೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಇವೆರಡರ ಪರಿಚಯವೂ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಜೊತೆಗೆ ಶಿಲ್ಪಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಸೌಂದರ್ಯೋಪಾಸಕನೂ ಆಗಿರಬೇಕು. ಕಾರ್ಬೂಸ್ಯೇನಲ್ಲಿ ಇವೆಲ್ಲ ಗುಣಗಳೂ ಇದ್ದುವು. ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಇವನು ಕಟ್ಟಿದ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಇವನ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಸಾರುತ್ತಿವೆ. ಶಿಲ್ಪಶಾಸ್ತ್ರದ ಹಳೆಯ ಸಂಪ್ರದಾಯಕ್ಕೇ ಬದ್ಧನಾಗಿರದೆ ಈತನು ಹೊಸ ಹೊಸ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಸಂಪ್ರದಾಯವು ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕ



ಚಿತ್ರ 13

ವಾಗಿರಬೇಕೇ ಹೊರತು ಅವನ ಭಾವನೆಗಳಿಗೆ ನಿರ್ಬಂಧವನ್ನು ಒಡ್ಡಬಾರದು ಎಂಬುದು ಇವನ ವಾದ.

ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಇಂಪನ್ನು ತರುವ ಸಂಗೀತ ಕಲೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವರಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವಾಗ, ಶಿಲ್ಪಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೌಂದರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕೆಂಬ ಭಾವನೆ ಇವನಿಗೆ ಇತ್ತು. ಈ ಭಾವನೆಯಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತ ನಾಗಿ ಈತನು 'ಸುವರ್ಣ ಆಯ'ದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದನು. ಪಂಜಾಬಿನ ರಾಜಧಾನಿಯಾದ ಚಂದೀಘಡವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಮಾಥ್ಯೂ ನಿವಿಕಿ (Mathew Nivikki) ಎಂಬ ಶಿಲ್ಪಿಯನ್ನು ನಿಯಮಿಸಿದ್ದರು. ಈ ನಗರದ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅವನು ವಿಮಾನ ಅಪಘಾತದಲ್ಲಿ ಮೃತನಾದಾಗ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಲೆ ಕಾರ್ಬೂಸ್ಯೇಗೆ ಒಪ್ಪಿಸಿದರು. ಭಾರತದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಚಂದೀ ಘಡವು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿತವಾದ ನಗರ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಪಡೆದಿರ ಬೇಕಾದರೆ, ಈ ಕೀರ್ತಿಗೆ ಲೆ ಕಾರ್ಬೂಸ್ಯೇನೇ ಕಾರಣ. ಚಂದೀಘಡದ ವಿಧಾನಸೌಧ, ಶ್ರೇಷ್ಠ ನ್ಯಾಯಾಲಯ ಮುಂತಾದ ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಸುವರ್ಣ

ಆಯಗಳನ್ನು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ. ಸುವರ್ಣ ಆಯದ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು (8 : 5) ಇವನು 'ಲಾ ಮಾಡ್ಯುಲರ್' (La Modular) ಎಂದು ಕರೆದನು. ಈ ಸುವರ್ಣ ಆಯವು ಸೌಂದರ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಸಂಮಿಲನದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಮಾರ್ಸೇಲ್ಸ್ (Marseilles)ನಲ್ಲಿ ಇವನು ಕಟ್ಟಿಸಿರುವ 'ಯೂನಿಟ್ ಡಿ ಹ್ಯಾಬಿಟೆಂಟ್' ಎಂಬ ಕಟ್ಟಡದ ಬಾಗಿಲುಗಳು, ಅಲಮಾರುಗಳು ಮತ್ತು ಕಿಟಕಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸುವರ್ಣ ಆಯದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿಯೇ ಇವೆ. 1965ನೇ ಇಸವಿ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 27ನೇ ತಾರೀಖಿನ ದಿನ ತನ್ನ ಎಪ್ಪತ್ತೆಂಟನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಇವನು ಕಾಲವಾದಾಗ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ತುಂಬಲಾರದ ನಷ್ಟವೇ ಆಯಿತು.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಂ—252

ಕೃತಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಯುರೇನಿಯಂ ಆಚೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಆರನೆಯದಾದ, ಪರಮಾಣು ಅಂಕ 98 ಮತ್ತು ತೂಕ 252 ಉಳ್ಳ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಂ ಐಸೋಟೋಪನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ಅಟಾಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಕಮಿಷನ್ನಿನವರು 1968ರ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾರಾಟಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದರು. ಅದರ ಬೆಲೆ ಒಂದು ಮೈಕ್ರೋಗ್ರಾಂಗೆ (ಒಂದು ಗ್ರಾಂನ ಹತ್ತು ಲಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗ) ಸಾವಿರ ಡಾಲರ್! ಅಂದರೆ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗೆ 10^{12} ಡಾಲರ್ (1,000,000,000,000, ಡಾಲರ್) ಅಥವಾ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಕೋಟಿ ಡಾಲರ್ ಆಯಿತು. ಇಷ್ಟಾದರೂ ಅಟಾಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಕಮಿಷನ್ನಿನ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾದ ಗ್ಲೆನ್ ಟಿ. ಸೀಬೋರ್ಗ್‌ರವರು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಂನ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಭವಿಷ್ಯದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಆಶಾವಾದಿಗಳಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಂ-252ರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶೇಷವೇನೆಂದರೆ, ಅದರ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು ತಮಗೆ ತಾವೇ ವಿದಳನ ಹೊಂದಿ ಅಗಾಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಅದರ ಅರ್ಧಾಯುಷ್ಯ 2.6 ವರ್ಷಗಳು. ಎರಡು ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ (ಒಂದು ಗ್ರಾಂನ ಐನೂರರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗ) ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಂ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು 450 ಕೋಟಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೊರ ಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಆಕರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಸೂಜಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗೆಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಅಟಾಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಕಮಿಷನ್ನಿನವರು ಅಂತಹ ಹಲವಾರು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು (ಒಟ್ಟು ಸುಮಾರು 230 ಮೈಕ್ರೊಗ್ರಾಂ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಂ) ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ಪ್ರಾಂತದ ಹೌಸ್ಟನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಇಲಾಖೆ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಒದಗಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಸೀಬೋರ್ಗ್‌ರವರ ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ ಬರುವ ಐದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸವನ್ನ ನದಿಯ ಬಳಿಯ ಅಟಾಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಕಮಿಷನ್ನಿನ ಸ್ಥಾವರವು ಕೆಲವು ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಂ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದಂತೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಬೇಡಿಕೆ ಒದಗಿದರೆ ಅದರ ಹತ್ತರಷ್ಟು, ಇಲ್ಲವೇ ನೂರರಷ್ಟನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು ಎಂಬುದು ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಆಗ ಅದರ ಬೆಲೆಯೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗು

ವುದಂತೆ. 1980ರ ವೇಳೆಗೆ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ನೂರಾರು ಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಉತ್ಪಾದಿಸುವಂತಾಗಿ, ಬೆಲೆ ಒಂದು ಮೈಕ್ರೋಗ್ರಾಂಗೆ ಅರ್ಧ ಡಾಲರ್‌ಗೆ ಇಳಿಯುಬಹುದು; ಅಂದರೆ, 15 ವರ್ಷ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಲೆಯ ಇಳಿತ 2000 ದಷ್ಟಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ.

(ಜೆ. ಆರ್. ಲ., ಆಧಾರ: *Science Journal*, Jan. 1969)

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಗುಣ ಉಳ್ಳ ಹೊಸ ಮಿಶ್ರಲೋಹ

ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಲೇಲ್ಯಾಂಡ್ ಮೋಟಾರ್ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್, ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ಸ್ಮೆಲ್ಟಿಂಗ್ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ ಮತ್ತು ಎನ್‌ಫೀಲ್ಡ್ ರೋಲಿಂಗ್ ಮಿಲ್ಸ್, ಇವರ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಗುಣವುಳ್ಳ 'ಪ್ರೆಸ್ಟಾಲ್' ಎಂಬ ಒಂದು ಮಿಶ್ರಲೋಹ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿದೆ. 78% ಸತು ಮತ್ತು 22% ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಇರುವ ಈ ಪ್ರೆಸ್ಟಾಲ್ ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಮಾಮೂಲಿ ಲೋಹಗಳಂತಿದ್ದು, 260–270° ತಾಪದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಂತೆ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ರೂಪವನ್ನು ತಾಳುವ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕರ್ಷಣ ಧಾರಣತೆ (tensile strength) ಚ. ಮಿಲಿಮೀಟರಿಗೆ 30 ಕಿಲೊಗ್ರಾಂ. ಪ್ರೆಸ್ಟಾಲ್ ತಂತಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದರೆ, ಉಕ್ಕಿನ ತಂತಿ 30% ಹಿಗ್ಗಿಕೆ ಮಾತ್ರ ತಡೆಯಬಲ್ಲುದು. ಪ್ರೆಸ್ಟಾಲ್ ಹಿಗ್ಗುವುದರಲ್ಲಿ 50% ರಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗಿಸಿದರೆ ಉಕ್ಕಿನ ತಂತಿ ಕಡಿದುಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೆಸ್ಟಾಲ್ ತಗಡು ಬಳುಕದೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲಬೇಕಾದರೆ, ಅಷ್ಟೇ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲಬಲ್ಲ ಉಕ್ಕಿನ ತಗಡಿಗಿಂತ 40% ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪವಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆ ಉಕ್ಕಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ 70% ಮಾತ್ರ ಇರುವುದರಿಂದ ತಗಡಿನ ತೂಕವೇನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಮೋಟಾರು ಕಾರು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಜಟಿಲವಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸಹ ಒಂದೇ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾರಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಪ್ರೆಸ್ಟಾಲ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಿಡಿ ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ.

(ಜೆ. ಆರ್. ಲ., ಆಧಾರ: *Science Journal*, Jan. 1969)

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಪ್ರಚೋದನೆ

ಈಗ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳು (antibiotics) ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮುಂತಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವುವೇ ವಿನಾ ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಅವು ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲ. 1957ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಆಲಿಕ್ ಐಸಾಕ್ಸ್ ಎಂಬುವರು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್

ಎಂಬ ವೈರಸ್ ರೋಧಕ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಂದಿನಿಂದ, ಮುಂದೆ ಒಂದು ದಿನ ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳನ್ನೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಗುಣಪಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತೆಂಬ ಕನಸನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಪ್ರೋಟೀನು. ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಈ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂಪು ಯಾವುದೋ ಪದಾರ್ಥ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡು, ಅದು ವೈರಸ್‌ಗಳ ಹರಡಿಕೆ ಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಇಂಟರ್ ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಸಾಕಷ್ಟಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಕೊನೆಗೆ ವೈರಸ್‌ಗಳದ್ದೇ ಮೇಲುಗೈ ಆಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿದೆ.

ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನ ಜಾನ್ ಎಚ್. ಪಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಸ್ಯಾಮ್ಯುಯಲ್ ಬ್ಯಾರನ್‌ರವರು ಮೊಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಣ್ಣಿನ ಬೇನೆಯನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಒಂದು ಕಾರಕವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಮೊಲದ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ರೋಗವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿವಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಕಾರಕ ಕೃತಕವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ.

(ಜಿ. ಆರ್.ಎ., ಆಧಾರ: *Scientific American*, Jan. 1969)

ಕೊನೆಗೂ ಒಂದು ಮಿನುಗುವ ಪಲ್ಸರ್

ನಾಡಿಯ ಮಿಡಿತದಂತೆ ಕ್ಲುಪ್ತ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ಅಲೆಗಳನ್ನು ತೆನೆತೆನೆಯಾಗಿ ಕಳುಹಿಸುವ 'ಪಲ್ಸರ್' ಎಂಬ ವಿಚಿತ್ರ ಕಾಯಗಳು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಇರುವುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ ಈ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಬಹುವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದಿವೆ. ಅಂತಹ ಪಲ್ಸರ್‌ಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ CP 1919 ಎಂಬುದು ರೇಡಿಯೊ ಅಲೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಗಳನ್ನೂ ಇದೇ ರೀತಿ ತೆನೆ ತೆನೆಯಾಗಿ ಪ್ರಸಾರಮಾಡುತ್ತಿದೆ ಎಂಬ ಒಂದು ವರದಿ ಕಳೆದ ವರ್ಷದ ಪ್ರಾರಂಭ ದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. (ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಜನವರಿ 1969; ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ) ಈ 'ಮಿನುಗುವ ಪಲ್ಸರ್' ಕಥೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಧಾರವಿಲ್ಲವೆಂದು ತರುವಾಯ ಖಚಿತವಾಯಿತು.

ಇದೀಗ ಇನ್ನೊಂದು ಮಿನುಗುವ ಪಲ್ಸರ್ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ವರದಿಗೆ ಇತರ ಸಂಶೋಧಕರಿಂದ ಸಮರ್ಥನೆಯೂ ದೊರೆತಿದೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಅರಿಜೋನ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಟಸ್ಕನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಟುವರ್ಡ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದ ಜಾನ್ ಕಾಕ್, ಮೈಕೇಲ್ ಡಿಸ್ನಿ ಮತ್ತು ಡೊನಾಲ್ಡ್ ಟೇಲರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದೇ ವರ್ಷ

ಜನವರಿ 15 ಮತ್ತು 16ರಂದು ನಳ್ಳಿ ಜ್ಯೋತಿರ್ಮೇಘದಲ್ಲಿನ (Crab nebula) ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಕಡೆ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವ NP 0532 ಎಂಬ ಪಲ್ಸರ್‌ಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರವು 33·095 ಮಿಲಿಸೆಕೆಂಡ್ (ಮಿಲಿಸೆಕೆಂಡ್ ಎಂದರೆ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸಾವಿರದಲ್ಲೊಂದು ಭಾಗ)ಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸಲದಂತೆ ಬೆಳಕು ಸೂಸುವುದನ್ನು ಕಂಡರು. ಥಟಕ್ಕನೆ ಅದು ಬೆಳಕು ಸೂಸುವಾಗ ಅದರ ಪ್ರಕಾಶವು ಹತ್ತುಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮಿನುಗಿನ ಆವರ್ತನಾವಧಿಯೂ NP 0532 ಪಲ್ಸರ್‌ನ ರೇಡಿಯೊ ಅಲೆಗಳ ಆವರ್ತನಾವಧಿಯೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅವೆರಡರ ಸ್ಥಾನಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರ ಕಾಣಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸ್ಥಾನನಿರ್ಣಯ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ದೋಷವೇ ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳಲು ಆಧಾರವಿರುವುದರಿಂದ, ಮಿನುಗುತ್ತಿರುವ ಕಾಯ ಆ ಪಲ್ಸರ್ ಅಲ್ಲದೆ ಬೇರೆಯಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಸ್ಟುವರ್ಡ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದ ಈ ವರದಿಗೆ ಟೆಕ್ಸಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮ್ಯಾಕ್‌ಡೊನಾಲ್ಡ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದಿಂದಲೂ ಅರಿಜೋನದ ಕಿಟ್‌ಪೀಕ್ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದಿಂದಲೂ ಸಮರ್ಥನೆ ದೊರೆತಿದೆ.

ಪಲ್ಸರ್‌ನಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣಪಟಲವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಆ ಕಾಯದ ನೈಜ ಸ್ವರೂಪದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆತೀತೆಂಬ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಕಿಟ್‌ಪೀಕ್ ತಂಡದವರು ಅದರ ವರ್ಣಪಟಲವನ್ನು ಪಡೆದರು. ಅದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ವಿಷಯ ಹೊರಬಿದ್ದಿದೆ. 1942ರಲ್ಲಿ ಬಾಡೆ ಮತ್ತು ಮಿಂಕೋಸ್ಕಿಯವರು ಮೊದಲು ಕಂಡು ವರದಿ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರವೂ ಈ ಪಲ್ಸರೂ ಒಂದೇ ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲ ಸಾಧನಗಳು ಆಗ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬಾಡೆಯವರು ಅದರ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಲಿಲ್ಲ.

ಕ್ರಿ.ಶ. 1054ರಲ್ಲಿ ಸಿಡಿದ ಪರಮನವ್ಯ (Super nova) ಒಂದರ ಅವಶೇಷವಾದ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರಯುಗ್ಮ ನಳ್ಳಿ ಜ್ಯೋತಿರ್ಮೇಘದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಬಾಡೆಯವರು ತಿಳಿಸಿದ್ದರು. ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದೇ ಈ ಪಲ್ಸರ್. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈಗ ಇದರ ವಿವರವಾದ ವರ್ಣಪಟಲಕ್ಕಾಗಿ ಕಾತರದಿಂದ ಕಾಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

(ಜೆ.ಆರ್.ಲ., ಆಧಾರ: *New Scientist*, Jan. 30 ಮತ್ತು Feb. 13, 1969)

ಜಗತ್ತಿನ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಕಣವೇಗವರ್ಧಕ

ರಷ್ಯಾದೇಶದ ಸೆರ್ಪುಕೋವ್ ನಲ್ಲಿರುವ 76 Bev ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಣವೇಗವರ್ಧಕ (Particle accelerator) ಈಗ ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದು.

ಇಲಿನಾಯ್‌ನ ಬಟೇವಿಯ(ವೆಸ್ಟನ್)ದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ, 1972ರ ವೇಳೆಗೆ ಪೂರೈಸುವುದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿರುವ 200-400 Bev ಕಣವೇಗವರ್ಧಕವೂ CERN · ಸಂಸ್ಥೆಯವರು (European Organization for Nuclear Research) ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲೆಲ್ಲೋ ಒಂದು ಕಡೆ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕೆಂದು ಹವಣಿಸುತ್ತಿರುವ 300Bev ವೇಗವರ್ಧಕವೂ ಸೆರ್ಪುಕೋವ್ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಮೀರಿಸಬಹುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ರಷ್ಯಾದೇಶದವರು ಒಂದೇ ಬಾರಿಗೆ 1000 Bev ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವೇಗವರ್ಧಕ ಒಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವರೆಂಬ ಸುದ್ದಿ ಬಂದಿದೆ.

ಈ ದೈತ್ಯ ಯಂತ್ರದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿತಂಡದವರು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸೋವಿಯತ್ ಸರ್ಕಾರವು ಈತನಕ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ವಿಧವಾದ ಪ್ರಕಟಣೆಯನ್ನೂ ನೀಡಿಲ್ಲವಾದರೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡದ ಮುಖಂಡರಾದ ಡಾ. ಎ.ಎಲ್. ಮಿಂಟ್ಸ್‌ರವವರು ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥವಾಗಿ 1 Bev ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಒಂದು ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಯೋಜಿಸಿರುವ ಭಾರಿ ವೇಗವರ್ಧಕದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸುತ್ತಿರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವೇಗವರ್ಧಕದ ವರ್ತುಲ ಕಟ್ಟಡ 5.434 ಕಿಮೀ. ವ್ಯಾಸ ಉಳ್ಳದಾಗಿದ್ದು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವಪ್ರದೇಶ 75,000 ಚ.ಮೀ. ಇರುವುದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ವೇಗವರ್ಧಕಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಭೂಮಿಯ ಒಟ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 150 ಚ. ಕಿ.ಮೀ. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ 1500ರಿಂದ 2000 ಮೆಗಾವಾಟ್‌ಗಳಷ್ಟಿದ್ದು, ತಂಪು ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಹೇರಳವಾದ ನೀರು ಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ, ದೊಡ್ಡ ನದಿಯೊಂದರ ದಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುವುದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

(ಜೆ. ಆರ್. ಲ., ಆಧಾರ : *New Scientist*, Feb. 6, 1969)

ಅಲಾಸ್ಕದ ಎಣ್ಣೆ ಬಾವಿಗಳು

ಅಲಾಸ್ಕದ ಉತ್ತರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ತೈಲನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆಯೆಂಬುದು ಪತ್ತೆಯಾಗಿ, ಉದ್ದಿಮೆದಾರರು ಅಲ್ಲಿಗೆ ನುಗ್ಗಲು ಪ್ರಾರಂಬಿಸಿ, ಕೇವಲ ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲವಾಯಿತು (ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಜನವರಿ 1969 ; ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ). ಈಗಾಗಲೇ ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಮುಖ ಕಂಪನಿಗಳೆಲ್ಲಾ ಅಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಗಾಗಿ ಬಾವಿ ತೋಡುವ ಹಕ್ಕು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿವೆ. ಆರೇಳು ಕಡೆ ಬಾವಿ ಕೊರೆಯುವ ಕೆಲಸವೂ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ. ಟೆಕ್ಸಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೈಲ ಇಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದು ಖಚಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಈ ಎಣ್ಣೆಗಣಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ

ಆರ್ಥಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಕಡೆ ಊಹಾಪೋಹ ಎದ್ದಿದ್ದರೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಅಲ್ಲಿನ ಭೌಗೋಳಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಉದ್ದಿಮೆಗಾರರಿಗೆ ತಲೆನೋವು ಕೊಡುತ್ತಿವೆ.

ಎಣ್ಣೆ ಬಾವಿಯ ಒಂದು ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದಲ್ಲಿ ಏಳು ದಿನ ಬೇಕಾದರೆ ಇಲ್ಲಿ 30 ದಿನ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿಗೆ ಸರಬರಾಜು ಎಲ್ಲವೂ ವಿಮಾನದ ಮೂಲಕ (ದೊಡ್ಡ ಲಾಕ್ ಹೀಡ್–130 ವಿಮಾನಗಳ ಮೂಲಕ) ಬಂದೊದಗಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೆ ಕ್ಯಾಟರ್‌ಪಿಲರ್ ವಾಹಕಗಳ ಸಾಲುಗಳು 28ದಿನ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಬಂದು ತಲುಪಬೇಕು. ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗಿ ಪ್ರದೇಶವೆಲ್ಲವೂ ಕೆಸರಾಗಿಬಿಡುವುದರಿಂದ, ಕೆಲಸ ಏನಿದ್ದರೂ ಚಳಿಗಾಲ ದಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯಬೇಕು. ಆಗ ತಾಪವು ಅನೇಕವೇಳೆ –50°F ಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬಾವಿ ಕೊರೆಯುವ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹೇರಳವಾಗಿ ನೀರು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿನ ಸರೋವರಗಳೆಲ್ಲ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ, ಮರದ ಗೋಡೆಗಳಿರುವ ಲಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ದೂರ ದೂರದಿಂದ ನೀರು ತಂದು ಕಾಯಿಸಿದ ಲಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮರಳು, ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಹೋಗಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಲಾರಿ ಮತ್ತು ಇತರ ವಾಹಕಗಳ ಓಡಾಟದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಜಾಡುಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಕೊರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಆಳವಾದ ಕಂದರ ಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುವು. 160°F ತಾಪದಲ್ಲಿರುವ ತೈಲ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲೇರಿ ಬಂದಂತೆ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆ ಎಲ್ಲಾ ಕರಗಿ ಸುತ್ತಲ ಭೂಭಾಗ ಕುಸಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು. ಸಾಲದುದಕ್ಕೆ, ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವ ವೇಳೆಗೆ ತೈಲದ ತಾಪ ಇಳಿದುಹೋಗಿ ಅದರ ಬಹುಭಾಗ ಘನೀಭವಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರ ಚಲನೆ ನಿಂತುಹೋಗಿ, ಪುನಃ ಶಾಖ ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮ ಹವೆಯ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುವುದೂ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆ.

ಇಷ್ಟಾದರೂ ಈ ಉದ್ದಿಮೆ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವೇ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

(ಜೆ. ಆರ್. ಲ., ಆಧಾರ: *New Scientist*, Feb. 13,1969)

ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಎಂಜೈಮ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ನೆರವು ನೀಡುವ, ಜೀವರಾಸಾ ಯನಿಕ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳೆನ್ನಬಹುದಾದ ಎಂಜೈಮುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ರಚನೆ ಬಹು ಜಟಿಲ. ವಿವಿಧ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡು ನೂರಾರು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸರಣಿಯಾಗಿ, ಆ ಸರಣಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮಡಚಿಕೊಂಡು

ಪ್ರೋಟೀನು ಅಣುರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಅಣುವಿನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಬಹು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾದ ಕೆಲಸ.

ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಎಂಬ ಹಾರ್ಮೋನು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಅದರಲ್ಲಿರುವುದು 51 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು. ಈ ದಶಕದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಎಂಜೈಮುಗಳು ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜಟಿಲ ರಚನೆಯ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು. ಇದೀಗ ಅಂತಹ ಒಂದು ಎಂಜೈಮಿನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ರಿಬೊ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ ಎಂಬ ಈ ಎಂಜೈಮನ್ನು ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತಂಡದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. **ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಅಮೆರಿಕನ್ ಕೆಮಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿ** ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ (J.A.C.S. 91 ; 501, 502, 1969) ಈ ವರದಿ ಬಂದಿದೆ.

ರಿಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್‌ನಲ್ಲಿ 124 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿವೆ. ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಅವು ಇರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅನುಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಆ ಸರಣಿ ಮಡಚಿಕೊಂಡಿರುವ ರೀತಿಗಳನ್ನು 1960ರಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಯಿತು. 124 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಸಿ, ಅದನ್ನು ತಕ್ಕ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟರೆ, ಆ ಸರಣಿ ತನಗೆ ತಾನೇ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಡಚಿಕೊಂಡು ಪ್ರೋಟೀನು ಅಣು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮ.

ರಾಕ್‌ಫೆಲರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆರ್. ಬಿ. ಮೆರ್ರಿಫೀಲ್ಡ್ ಮತ್ತು ಬಿ. ಗುಟ್ಟೆ ಅವರು ಸರಿಯಾದ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿದವರು ಮೆರ್ರಿಫೀಲ್ಡ್‌ರವರೇ. ಅವರು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹಿಂದೆ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಸಂಶ್ಲೇಶಿಸಿದ್ದರು. ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಸಿ ಸರಣಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಅವರು ಪಾಲಿಸ್ಟೈರೀನ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಮಣಿಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಮೊದಲನೆಯ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವಾದ ವ್ಯಾಲೀನನ್ನು ಪಾಲಿಸ್ಟೈರೀನ್ ಮಣಿಗೆ ಬಂಧಿಸಿ, ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇತರ 123 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಆ ವ್ಯಾಲೀನ್ ಅಣುವಿಗೆ ತಗುಲಿಹಾಕುತ್ತಾ ಹೋದರು. ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಯಾವುದು ಬೇಕೋ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪುಂಜಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಪಟುತ್ವವುಳ್ಳ ಉಳಿದ ಪುಂಜಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ತಕ್ಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅವರು ರಕ್ಷಿಸಿದ್ದರು. 123 ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದು ಬಂಧಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಟ್ಟು ಕ್ರಿಯೆಯೆಲ್ಲವೂ ತನಗೆ ತಾನೇ ನಡೆಯುವ ಏರ್ಪಾಟುಮಾಡಿದ್ದರು. ಇದರಿಂದ ಮಧ್ಯ

ವರ್ತಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಆ ಕಾರಣದಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯ ಹಲಾಕಾಗಿಹೋಗುವುದು ತಪ್ಪಿದುವು. 11,931 ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ 369 ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಒಂದೆರಡು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಮುಗಿಸಿಬಿಟ್ಟರು. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಫ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸಹಾಯ ದಿಂದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಪಾಲಿಸ್ಟೈರೀನ್ ಮಣಿಗಳಿಂದ ಬಿಡಿಸಿ ರಕ್ಷಣಾಪುಂಜಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲಾಯಿತು. ತರುವಾಯ 20 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಗಾಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿ ಸರಣಿಗಳು ಸೂಕ್ತರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಡಚಿಕೊಂಡು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡಲಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಎಂಜೈಮು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಎಂಜೈಮಿನ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿತ್ತು.

ಮರ್ಕ್ ಷಾರ್ಪ್ ಮತ್ತು ಡೋಮೆ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿನ ಎರಡನೆಯ ತಂಡಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಡಿ. ಎಫ್. ವೆಬರ್ ಮತ್ತು ಆರ್. ಹಿರ್ಷ್‌ಮಾನ್‌ರವರು ಬೇರೊಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದರು. ಅವರು 6 ರಿಂದ 17 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳುಳ್ಳ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಸರಣಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ಪಡೆದರು.

(ಜೆ. ಆರ್. ಎಲ್., ಆಧಾರ: *Science Journal*, March 1968)

ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಹಾವಳಿ

ಅಮೆರಿಕನ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನ ವಾರ್ಷಿಕಾಧಿವೇಶನದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ "ಮಾನವ ಪರಿಸರದ ಮಲಿನಗೊಳಿಕೆ" ಕುರಿತ ವಿಚಾರಗೋಷ್ಠಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡುತ್ತಾ ವಾಷಿಂಗ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ ನಿಲಯದ ಬ್ಯಾರಿ ಕಾಮನರ್‌ರವರು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಆವರಣಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಬಂದು ಸೇರುತ್ತಿರುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಯಂತ್ರಾಗಾರಗಳಿಂದ, ಮೋಟಾರು ವಾಹನಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ನಿಶ್ವಾಸಾನಿಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕಳೆದ 25 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 300ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆಯಂತೆ. ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬಂದು ಸೇರುತ್ತಿರುವ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಇದೇ ಅವಧಿ ಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 1400ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆಯಂತೆ!

ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಹೀಗೆ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತಿರುವುದರ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಹಲವಾರು. ಈ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಬಲುಬೇಗ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಗತ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಕೊಂಡು ನದಿ ಮತ್ತು ಸರೋವರ ಗಳನ್ನು ತಲುಪಿ, ಅಲ್ಲಿ ಪಾಚಿಗಳು ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಹೋಗಿ, ಸ್ವಶುದ್ಧೀಕರಣಕಾರ್ಯ ನಿಂತುಹೋಗುವುದು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೇಟುಗಳು ಬಾವಿಗಳಿಗೂ ಬಂದು ಸೇರಿ, ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುವುವು. ಜನಾರೋಗ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪಾಲು ಇದ್ದರೆ ಅಪಾಯವಿಲ್ಲ; ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಇಲಿನಾಯ್ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಪ್ರಮಾಣ ಈ ಅಪಾಯದ ಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರಿದೆ. ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ಮತ್ತು ಮಿನೆಸೋಟ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತಿದೆ.

ನೈಟ್ರೇಟ್ ತಾನಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ವಿಷಕಾರಿಯಲ್ಲ. ಕರುಳಿನಲ್ಲಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಅನ್ನು ನೈಟ್ರೈಟ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುವು. ನೈಟ್ರೈಟು ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಹಿಮೋಗ್ಲಾಬಿನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಅದರ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ವಾಹಕ ಗುಣವನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುವುದು. ನೈಟ್ರೇಟು ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಪಲ್ಯಗಳಲ್ಲೂ, ಹಣ್ಣುಹಂಪಲುಗಳಲ್ಲೂ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯು ತಂದೊಡ್ಡಿರುವ ಉಭಯ ಸಂಕಟದ ಬಗ್ಗೆ ಬ್ಯಾರಿ ಕಾಮನರ್‌ರವರು ಕಳವಳ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿದರೆ, ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಏರುತ್ತಿರುವ ಇಂದಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆಹಾರೋತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿ ಉಂಟು ಮಾಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ ರೈತರ ಉಗ್ರ ವಿರೋಧವನ್ನೂ ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೇ ಬಿಟ್ಟರೆ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ ಕ್ರಮೇಣ ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. "ಈ ವಿಷಮಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುವುದಷ್ಟೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲಸ. ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸುವುದೇನಿದ್ದರೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ತಾನೆ!" ಎಂದು ಉದ್ಗಾರವೆತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಬ್ಯಾರಿ ಕಾಮನರ್.

(ಜೆ. ಆರ್. ಲ., ಆಧಾರ: *Scientific American,* March 1969)

ಬಂಡೆಗಳನ್ನೊಡೆಯಲು ಒಂದು ಹೊಸ ವಿಧಾನ

ಸ್ಟಾಕ್‌ಹೋಂನ ಅಟ್ಲಾಸ್ ಕಾಪ್‌ಕೊ ಕಂಪೆನಿಯವರು ಡಾರ್ಡ ಎಂಬ ಒಂದು ಹೊಸ ರೀತಿಯ ಬಂಡೆಯೊಡೆಯುವ ಸಾಧನವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಯನ್ನೊಡೆಯುವ ಒಂದು ಸಿಲಿಂಡರು ಇರುತ್ತದೆ. ಆ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಗಡುಸಾದ ಒಂದು ವಿಶೇಷಲೋಹದ ಬೆಣೆಯಿರು

ತ್ತದೆ. ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡ ತಡೆಯಬಲ್ಲ ನಾಳದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಡೀಸೆಲ್ ಪಂಪಿಗೋ ವಿದ್ಯುತ್ ಪಂಪಿಗೋ ಸೇರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಬಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ಕೊರೆದಿರುವ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಪಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ತುದಿಯ ಬೆಣೆಯನ್ನು ನೆಟ್ಟು ಪಂಪಿನ ಮೂಲಕ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿದಾಗ ಬೆಣೆ ಬಲವಾಗಿ ಒಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಪಕ್ಕಕ್ಕೂ ಬಲವಾಗಿ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬಂಡೆ ಸೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ 340 ಟನ್ ಒತ್ತಡ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ಈ ಸಾಧನದಿಂದ ಬಂಡೆಯನ್ನು ಒಡೆಯುವಾಗ ಶಬ್ದವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಅಘಾತ ತರಂಗಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಜನ ಸಂದಣಿ ಇರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಡಗಳ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳನ್ನೊಡೆಯಲು ಈ ಸಾಧನ ಬಹು ಅನುಕೂಲವಾದುದು.

(ಜಿ. ಆರ್. ಲ., ಆಧಾರ: *Science Journal*, March 1969)

ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಿಸಿದ ಆರ್ಎನ್ಎ

ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾದರೆ, ಆ ಪದಾರ್ಥವು ಗಣನೀಯ ಗಾತ್ರದ ಹರಳುಗಳ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಿರುವುದು ಹೀಗೆಯೇ. ಡಿಎನ್ಎ ಮತ್ತು ಆರ್ಎನ್ಎಗಳ (ನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ) ರಚನೆಯ ವಿವರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿ ಬಹಳವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನೂ ಹರಳುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಆರ್ಎನ್ಎಯ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಯೊಂದು ಕಳೆದ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ *Nature* ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಅದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದವರು ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಎಫ್. ಸಿ. ಕ್ಲಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು. ಇದೀಗ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಮಿಮೀ. ಉದ್ದದ ಆರ್ಎನ್ಎ ಹರಳುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರುವುದಾಗಿ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತಂಡದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಮೆರಿಕದ *Science* ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಮೆಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯ ಸುಂಗ್ ಹೌ ಕಿಮ್ ಮತ್ತು ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ರಿಕ್ ಅವರೂ ವಿಸ್ಕಾನ್ಸಿನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆರ್ನಾಲ್ಡೊ ಹೆಂಪೆಲ್ ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರೂ ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಈಗ ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಿಸಿರುವ ಆರ್ಎನ್ಎ, ಅಣುವಾಹಕ ಆರ್ಎನ್ಎ

(transfer RNA) ಅಥವಾ t-ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಎಂಬ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದು. ಈ ವರ್ಗದ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಣುಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. t-ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಣುವು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಗ್ರಹದಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡು ಬಂದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿ ನಿಂತಿರುವ ಸಂಕೇತವಾಹಕ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ (messenger RNA)ಯ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಗೆ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು t-ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಯೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಯ್ದುಕೊಂಡು ತಂದು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲುದು. ಯಾವುದೇ t-ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಣು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇತಕ್ಕೆ? ಅದನ್ನು ತಂದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುವುದೇತಕ್ಕೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕೊಡಲು ಆ t-ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಣುವಿನ ರಚನೆಯ ವಿವರಗಳು ಅಗತ್ಯವೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭಾವಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈಗ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ t-ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಹರಳುಗಳು ಲಭಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಆ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಿ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಒದಗಿ ಬಂದಿದೆಯೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

(ಜೆ. ಆರ್. ಲ., ಆಧಾರ: *Scientific American*, March 1969)

ಒಂದು ಶತಮಾನದ ಹಿಂದೆ ನಡೆದ ಕೊಲೆ ಪತ್ತೆ

ಸುಮಾರು ಒಂದು ಶತಮಾನ, ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ತೊಂಬತ್ತೇಳು ವರ್ಷ ಹಿಂದೆ ನಡೆದ ಕೊಲೆಯೊಂದರ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನ ಒಂದರಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಘಟನೆಯೊಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ಪತ್ತೆ ತರದೂದಿಗೆ ಬಳಸಿದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್–ಚುರುಕುಗೊಳಿಕೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ (neutron activation analysis) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳಪಡಿಸಬೇಕಾದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಬೀಜಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ (nuclear reactor)ಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಬಡಿತಕ್ಕೆ ಗುರಿಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತು ಒಂದೊಂದೂ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಹೀರಿಕೊಂಡು ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವವನ್ನು (radioactivity) ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತಾಮ್ರದ ಪರಮಾಣುಗಳು ರೇಡಿಯೊ ತಾಮ್ರದ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿಯೂ ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ರೇಡಿಯೊ ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿಯೂ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ರೇಡಿಯೊ ಪರಮಾಣುಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟ ತರಂಗದೂರ ಉಳ್ಳ ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸೂಸುತ್ತವೆ.

ಆದುದರಿಂದ, ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವ ಪಡೆದ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳ ಸಮೂಹವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನೋಡಿ, ಆ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು.

ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಕೊಲೆಯ ಕತೆ ಈ ರೀತಿ ಇದೆ: 1871ರ ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಹಾಲ್ ಎಂಬ ಅಮೆರಿಕನ್ನನು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ಪರಿಶೋಧಕರ ಒಂದು ತಂಡದ ನಾಯಕನಾಗಿ **ಪೊಲಾರಿಸ್** ಎಂಬ ನೌಕೆ ಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನುದ್ದೇಶಿಸಿ ಪ್ರವಾಸವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡ. ಆದರೆ ಆತನು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವಸಾಗರವನ್ನು ತಲುಪುವ ವೇಳೆಗೆ ಚಳಿಗಾಲ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿನ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ತಂಡದವರು ಹಿಂದಿರುಗಿ ಸರಿಯಾದ ಪ್ರದೇಶ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಬಿಡಾರಮಾಡಿ ಚಳಿಗಾಲ ಕಳೆಯಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವಕ್ಕೆ 500 ಮೈಲಿ ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿರುವ "ಥ್ಯಾಂಕ್‌ಗಾಡ್‌ಬೇ" ಎಂಬಲ್ಲಿ ತಂಗುವು ದೆಂದು ಹಾಲ್ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ. ಅವನ ತಿರ್ಮಾನವನ್ನು ನೌಕೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥ ನಾದ ಸಿಡ್ನಿ ಬಡಿಂಗ್‌ಟನ್ ಮತ್ತು ನೌಕೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರ ನಾಯಕನಾದ ಎಮಿಲ್ ಬೆಸೆಲ್ಸ್‌ರವರು ವಿರೋಧಿಸಿದರೆಂದು ಸ್ಮಿತ್ಸೋನಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನಲ್ಲಿರುವ ದಾಖಲೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷೇಮಕರವಾದ ಇನ್ನೂ ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ತಾಣದಲ್ಲಿ ತಂಗಬೇಕೆಂದು ಅವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟರಂತೆ. ಕೊನೆಗೆ ಮೂರು ಜನವೂ ಬಹಳವಾಗಿ ಜಗಳವಾಡಿದ ರೆಂದೂ ಹಾಲ್ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಅಸ್ವಸ್ಥನಾಗಿ ಸತ್ತುಹೋದನೆಂದೂ, ಸಾಯುವ ಮುನ್ನ ತನಗೆ ಯಾರೋ ವಿಷಹಾಕಿದ್ದಾರೆಂದು ಆರೋಪಿಸಿದನೆಂದೂ, ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಆತನ ಕಳೇಬರವನ್ನು ಸಮಾಧಿಮಾಡಿ ತಂಡದ ಉಳಿದವರು ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳಸಿ ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳುಗಳ ತರುವಾಯ ಸ್ವದೇಶಕ್ಕೆ ವಾಪಸಾದರೆಂದೂ ಅದೇ ದಾಖಲೆ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಳೆದ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಡಾರ್ಟ್‌ಮತ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಛಾನ್ಸಿಲೂಮಿಸ್‌ರವರೂ ಮೆಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಲೆನಾಕ್ಸ್‌ನ ವೈದ್ಯಾಧಿಕಾರಿ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ಪೆಡಾಕ್ ರವರೂ ಥ್ಯಾಂಕ್ ಗಾಡೆ ಬೇಯಲ್ಲಿ ಹಾಲ್‌ನ ಸಮಾಧಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿ ಅವನ ಕಳೇಬರದ ಅಂಗಭಾಗಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಟೊರಾಂಟೊದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರು. ಹಾಲ್ ಸ್ಸಾಯುವುದಕ್ಕೆ ಎರಡುವಾರ ಮುಂಚೆ ಅಧಿಕಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಸೇವಿ ಸಿದ್ದುದು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ. ಆತನಿಗೆ ವಿಷಹಾಕಿದುದು ಸತ್ಯ ವೆಂದು ಈಗ ರುಜುವಾತಾಗಿದೆ.

(ಜೆ. ಆರ್. ಲ., ಆಧಾರ: *Scientific American*, March 1969)

ನಿಧನ ವಾರ್ತೆ

ಪ್ರೊ. ಆರ್. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯ

ಕನ್ನಡದ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕ ಪ್ರೊ. ಆರ್. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯನವರು ಮೇ 10ರಂದು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ, ತಮ್ಮ ಅರವತ್ತೇಳನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು. ಅವರ ಮರಣದಿಂದ ಕನ್ನಡ ಜನತೆಗೆ ತುಂಬಲಾರದ ನಷ್ಟ ಉಂಟಾಗಿದೆ.

ಪ್ರೊ. ರೊದ್ದಂ ಲಕ್ಷ್ಮೀನರಸಿಂಹಯ್ಯನವರು 1902ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 28ರಂದು ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಹಿರಿಯೂರಿನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. 1923ರಲ್ಲಿ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಡಿಗ್ರಿ ಪಡೆದು ಅಲಹಾಬಾದ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಜಗದ್ವಿಖ್ಯಾತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಂ. ಎನ್. ಸಹಾ ಅವರಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ ಎಂ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಡಿಗ್ರಿ ಪಡೆದರು. ಶ್ರೀಯುತರು ಮೂರು ದಶಕಗಳ ಕಾಲ ಬೆಂಗಳೂರು ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದು 1959ರಲ್ಲಿ ನಿವೃತ್ತರಾದರು. ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಅವರು ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವೈರ್‌ಲೆಸ್ ವಿಭಾಗದ ಸ್ಥಾಪನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸಿದರು. ವೈರ್‌ಲೆಸ್ ವಿಭಾಗವೆಂದರೆ ನರಸಿಂಹಯ್ಯನವರು, ನರಸಿಂಹಯ್ಯನವರೆಂದರೆ ವೈರ್‌ಲೆಸ್ ವಿಭಾಗವೆನ್ನುವಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವರು ಆ ವಿಭಾಗದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ದುಡಿದರು. ಅವರಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಸಂಗಮಾಡಿ ಅವರ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಇಂದಿಗೂ ನೆನೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳು ಇಂದು ಭಾರತದ ನಾನಾಕಡೆ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ, ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೂ, ಅನಂತರವೂ ಪ್ರೊ. ನರಸಿಂಹಯ್ಯನವರು ಅಖಿಲ ಭಾರತ ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಕರ್ಣಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಹ್ವಾನಿತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ನಿವೃತ್ತರಾದನಂತರ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಕಾಲೇಜು, ಆಚಾರ್ಯ ಪಾಠಶಾಲಾ ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿಯೂ ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶದ ಸಂಪಾದಕರಾಗಿಯೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು, ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ವಸ್ತುಸಂಗ್ರಹಾಲಯದ ಸಲಹೆಗಾರರಾಗಿದ್ದರು.

ವಿಜ್ಞಾನವು ಕೇವಲ ತಜ್ಞರ ಸ್ವತ್ತಾಗಿ ಉಳಿಯಬಾರದು, ಹಾಗಾಗದೆ ಅದು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೂ ತಲಪುವಂತಾಗಬೇಕಾದರೆ ತಾಯ್ನುಡಿ ಮಾಧ್ಯಮ ಅನಿವಾರ್ಯ ಎಂಬುದು ಅವರ ಖಚಿತ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿತ್ತು. ಅದುದರಿಂದಲೇ ಅವರು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ರಚನೆಗೆ ತೊಡಗಿದರು. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿದ ಮೊದಲಿಗರಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ನರಸಿಂಹಯ್ಯನವರು ಒಬ್ಬರು. ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೂ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಉಪನ್ಯಾಸಮಾಡುವ, ಬರೆಯುವ ಕಲೆ ಅವರಿಗೆ ಒಲಿದಿತ್ತು.

ಶ್ರೀಯುತರು ತಮ್ಮ ಕೊನೆಯ ದಿನಗಳವರೆಗೂ ಅವಿಶ್ರಾಂತವಾಗಿ ದುಡಿದರು. ಅವರು ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್–ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟುವಿನ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದರು; ಪ್ರಬುದ್ಧ ಕರ್ನಾಟಕ, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕಗಳೊಂದಿಗೆ ನಿಕಟ ಸಂಪರ್ಕವಿಟ್ಟು ಕೊಂಡಿದ್ದರು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕದ ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಹ ಅವರದೊಂದು ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು.

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಡಾ. ಪಂಚರತ್ನಂ

ಖ್ಯಾತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಎಸ್. ಪಂಚರತ್ನಂ ಅವರು ಮೇ 28ರಂದು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ 35ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು. ಅವರ ಅಕಾಲ ಮರಣದಿಂದ ಉಜ್ವಲ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರು ಕಣ್ಮರೆಯಾದಂತಾಗಿದೆ. ದ್ಯುತಿಶಾಸ್ತ್ರ (Optics) ದಲ್ಲಿ ಅವರು ನಡೆಸಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಅವರು ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖ್ಯಾತಿ ಗಳಿಸಿದ್ದರು. ಶ್ರೀಯುತರು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆದಿರುವ **ದ್ಯುತಿ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಗತಿ** (*Progress in Optics*) ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಸಂಪಾದಕ ರಾಗಿದ್ದರು.

ಡಾ. ಪಂಚರತ್ನಂರವರ ನಿಧನದಿಂದ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನವಿಭಾಗದ ನಿರ್ಮಾಪಕರಲ್ಲೊಬ್ಬರು ಕಣ್ಮರೆಯಾದಂತಾಯಿತು. ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಹೊಸದಾಗಿ ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಡಾ. ಪಂಚರತ್ನಂರವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ರಾಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬಂದು ಇಲ್ಲಿ ರೀಡರ್ ಹುದ್ದೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರು. ಹೊಸ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವರು ಅಪರಿಮಿತವಾದ ಶ್ರದ್ಧೆ, ಉತ್ಸಾಹಗಳನ್ನು ತೋರಿದರು.

ಮೂರು ವರ್ಷಕಾಲ ಇಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ತರುವಾಯ ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ತೆರಳಿದರು.

ಅವರ ಸರಳ ಜೀವನ, ವಿನಯಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ಸೌಜನ್ಯಗಳಿಂದ ಡಾ. ಪಂಚರತ್ನಂರವರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮತ್ತು ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೆಲ್ಲರ ಪ್ರೀತಿ ವಿಶ್ವಾಸ ಗಳಿಸಿದ್ದರು.

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಪ್ರೊ. ಡಿ. ಎನ್. ವಾಡಿಯಾ

ಭಾರತದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಹಾಗೂ ಪ್ರಮುಖ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಡಾಕ್ಟರ್ ಡಿ. ಎನ್. ವಾಡಿಯಾ ಅವರು 15ನೇ ಜೂನ್ 1969ರಂದು ನವದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ವಿಧಿವಶರಾದರೆಂದು ತಿಳಿಸಲು ವಿಷಾದವಾಗುತ್ತದೆ. ದಾರಾಷಾ ನೂಷೆರ್‌ವಾನ್ ವಾಡಿಯಾ ಅವರು ಜನಿಸಿದ್ದು 1883ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 23ರಲ್ಲಿ. ಬಾಲ್ಯ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವಾದದ್ದು ಅವರ ಜನ್ಮಸ್ಥಳವಾದ ಸೂರತ್‌ನಲ್ಲಿ. ಮುಂದೆ ಅವರು ಪ್ರೌಢ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡಿದ್ದು ಬರೋಡದಲ್ಲಿ. ಅವರ ಅಭಿರುಚಿ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅವರಿಗೆ ಶ್ರದ್ಧೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ಸಾಹ ಬಂದದ್ದು ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ. ಮುಂದೆ ಅವರ ಇಡೀ ಜೀವನವನ್ನೇ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮುಡುಪಾಗಿರಿಸಲು ಇದು ನಾಂದಿಯಾಯಿತು.

ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಡಾ|| ವಾಡಿಯ ಅವರು ಉದ್ಯೋಗವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದು 1907ರಲ್ಲಿ, ಜಮ್ಮು ನಗರದ ಪ್ರಿನ್ಸ್ ಆಫ್‌ವೇಲ್ಸ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ. ಅವರಿಗೆ ಭಾರತದ ಭೂ ಇತಿಹಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡಿದ್ದು ಇಲ್ಲೇ. ಮುಂದೆ ಭಾರತದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳೊಬ್ಬರಾಗಿ 1921 ರಿಂದ 18 ವರ್ಷಗಳಕಾಲ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತದ ವಾಯುವ್ಯ ಗಡಿಯ ಕಾಶ್ಮೀರ ಹಜಾರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿದರು. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ 1931 ರಲ್ಲಿ ಹಿಮಾಲಯದ ವಿನ್ಯಾಸದ (Syntaxis) ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಲೇಖನವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು.

1938ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾದ ಮೇಲೆ ಸಿಂಹಳ ಸರ್ಕಾರದ ಆಹ್ವಾನದ ಮೇಲೆ 1938ರಿಂದ 1945ರವರೆಗೆ ಖನಿಜ ಶಾಖೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ, ಆ ಸರ್ಕಾರದ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ಪಡೆದರು.

ಭಾರತಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಬಂದಮೇಲೆ ಡಾ. ವಾಡಿಯ ಅವರು ತಮ್ಮ ಜೀವನದ ಬಹು ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಸೇವೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭ ಮಾಡಿದರು ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕು.

ಇಂಡಿಯನ್ ಬ್ಯೂರೋ ಆಫ್ ಮೈನ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಡೈರಕ್ಟರಾದರು. ಆನಂತರ ಭಾರತದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಸಲಹೆಗಾರರಾದರು. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲೇ ಹೊಸದಾಗಿ ಅಣುಶಕ್ತಿ ಖನಿಜಗಳ ಶಾಖೆಯೊಂದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಅದಕ್ಕೊಂದು ರೂಪಕೊಟ್ಟರು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಕೊನೆಯ ಗಳಿಗೆವರೆಗೂ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕರಾಗಿ ಅದರ ಸರ್ವತೋಮುಖವಾದ ಶ್ರೇಯಸ್ಸಿಗೆ ಸಹಾಯಕರಾದರು. ಅಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭಾರತ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್ಸು (Indian Science Congress), ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ (National Institute of Sciences), ಭಾರತದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ, ಗಣಿ ಮತ್ತು ಲೋಹವಿದ್ಯೆ ಸಂಸ್ಥೆ (Geological, Mining and Metallurgical Society of India), ಭಾರತ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ (Geological Society of India) ಇವುಗಳ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ, ಭಾರತ ಖನಿಜ ಸಂಸ್ಥೆಯ (Mineralogical Society of India) ಪೋಷಕರಾಗಿ ತಮ್ಮ ನೆರವನ್ನು ನೀಡಿದರು.

ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ, ದಕ್ಷ ಆಡಳಿತಗಾರರಾಗಿ ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹಾಗೂ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನೂ ಪಡೆದರು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶದ ಬ್ಯಾಕ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ (Back award) ಮತ್ತು ಲೈಯಲ್ ಪದಕ (Lyell Medal), ಭಾರತದ ಮೇಘನಾಥ್‌ಷಾ ಪದಕ ಮತ್ತು ಬೋಸ್‌ಸ್ಮಾರಕ ಪದಕ ಮುಖ್ಯವಾದುವು. 1957ರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಸದಸ್ಯತ್ವ (Fellow of Royal Society) ಮತ್ತು ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ "ಪದ್ಮಭೂಷಣ" ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಅವರ ವಿದ್ವತ್ತಿಗೆ ಕಳಶ ಪ್ರಾಯವಾಯಿತು. ಇಂತಹ ಮೇಧಾವಿಯನ್ನು 1963ರಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ರಾಷ್ಟ್ರಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ನೇಮಿಸಿ ಗೌರವಿಸಿತು.

ಡಾ. ವಾಡಿಯಾ ಅವರು ಅನೇಕ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಬರೆದು, ತಮ್ಮ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಪಾಂಡಿತ್ಯವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿ ಖ್ಯಾತಿಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ತಮ್ಮ ಇಳಿ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೂ ಹರೆಯದ ಹುಡುಗನಂತೆ ನವಚೈತನ್ಯವನ್ನೂ ಉತ್ಸಾಹವನ್ನೂ ತೋರಿದವರು. ಅವರು ಸದಾ ಹಸನ್ಮುಖಿಗಳು. ಅವರ ಮಿತ್ರರಿಗೆ, ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆ ಅವರು "ಸ್ನೇಹಿತ, ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ ಹಾಗೂ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ" ಎಂಬ ಭಾವನೆಯಿತ್ತು. ಆರು ದಶಕಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ನಿರಂತರವಾಗಿ ದುಡಿದ ಈ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಮಹರ್ಷಿ ಎಲ್ಲರ ಪ್ರೀತಿ ಗೌರವಗಳಿಗೆ ಪಾತ್ರರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರ ನಿಷ್ಕಾಮ ಸೇವೆ ಯುವಕ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಚಿರಕಾಲ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯನ್ನೂ ಮಾರ್ಗ ದರ್ಶನವನ್ನೂ ನೀಡಲಿದೆ.

ಎಂ. ಎನ್. ವಿಶ್ವನಾಥಯ್ಯ



ಡಾ. ಡಿ. ಎನ್. ವಾಡಿಯ

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಬಿ. ಬಿ. ಡಿ. ಪವರ್ ಪ್ರೆಸ್ ಅವರ ಕೃಪೆಯಿಂದ

ಪುಸ್ತಕ ಲೋಕ

ಡೊನಾಲ್ಡ್ ಜೆ. ಹ್ಯೂಸ್‌ರವರ
*Neutron Story** (ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಕಥೆ)
ಒಂದು ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನ

ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಮೂಲಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಸಂಶೋಧನೆ, ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಹೊಸ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅದರ ಉಪಯೋಗ, ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಹಿರಿದಾದ ಪಾತ್ರ—ಇವು ಒಂದು ರಮ್ಯವಾದ ಕಥೆಯ ವಸ್ತುವೇ ಸರಿ. 1932ರಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿಗೆ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದ ಈ ಮೂಲಕಣ, ತನ್ನ ಮೂವತ್ತೇಳು ವರ್ಷಗಳ ಜೀವನದಲ್ಲಿ, ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಿ, ಮಾನವನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಮೂಲಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.

ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ರಮ್ಯವಾದ ಕಥೆಯನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಿರುವರು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಡೊನಾಲ್ಡ್ ಜೆ. ಹ್ಯೂಸ್. ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಬೋಧನೆಯ ಗುರಿಯುಳ್ಳ (Physical Science Study Committee) ಸಮಿತಿಯವರ ಉತ್ತೇಜನದಿಂದ ಬರೆದ ಈ ಪುಸ್ತಕ "Scienee Study Series"ನ ಒಂದು ಕಿರು ಹೊತ್ತಗೆಯಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ. ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೋಸ್ಕರ

**Neutron Story*, by Donald J. Hughes, Science study series, Vakils, Feffer and Simons Pvt. Ltd., Bombay, 1965. Price Rs. 1–25.

ಬರೆದದ್ದಾದರೂ, ಕಾಲೇಜು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪರಿಣತರಲ್ಲದ ಇತರರೂ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಓದಬೇಕಾದ ಪುಸ್ತಕವಿದು.

"ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಕಥೆ"ಯನ್ನು ಎಂಟು ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಶೋಧನೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆ, ರಚನೆ, ವಿವಿಧ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆ, ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಗಹನವಾದ ವಿಷಯುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯಜನರಿಗೆ ತಿಳಿಯುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವುದು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪನ್ನ ಮತ್ತು ರೇಡಿಯೋಆಕ್ಟಿವ್ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸು ವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಜೋಡಣೆಯ ಮಾದರಿ ಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ನೆರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ "ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ" ಎನ್ನುವ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಜ್ಞಾನವಿಭಾಗವೇ ಹುಟ್ಟಿಬಂದಿದೆ. 1914ರಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರುದರ್‌ಫರ್ಡ್ ನಡೆಸಿದ ಚರಿತ್ರಾರ್ಹವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಪರಮಾಣುವಿನ ಆಂತರ್ಯವನ್ನು ಭೇಧಿಸಲು ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಟ್ಟವು. ರೇಡಿಯಂ ಲೋಹ ಹೊರಸೂಸುವ α–ಕಣಗಳ ಒಂದು ಪುಂಜವನ್ನು ಲೋಹದ ತೆಳುವಾದ ತಗಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅಚ್ಚರಿಯ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರಕಿತು. ಬಹುತೇಕ α–ಕಣಗಳು ತಗಡಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಕೆಲವು ಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ಪಥದ ನೇರವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಚದರುವುದನ್ನೂ ಇನ್ನೂ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಕೆಲವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹಿಂತಿರುಗುವುದನ್ನೂ ರುದರ್‌ಫರ್ಡ್ ವೀಕ್ಷಿಸಿದನು.

ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ α–ಕಣಗಳು ಈ ರೀತಿ ಚದರಬೇಕಾದರೆ ಅವು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಯಾವುದೋ ಕಣವನ್ನು ಸಂಧಿಸಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಈ ಘರ್ಷಣೆಗಳು ಅಪರೂಪವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಂತಹ ಧನಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಪರಮಾಣುಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಬೀಜದ ಅಥವಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಗಳಿರಬೇಕು. ಇದಲ್ಲದೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ತೂಕ ಗಣನೀಯವಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಪರ ಮಾಣುವಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಬೀಜವೇ ಕಾರಣವಾಗಿರಬೇಕು. ಜಲಜನ ಕದ ಪರಮಾಣು ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹಗುರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ತೂಕ ವನ್ನು ಪರಮಾಣು ತೂಕದ ಏಕಮಾನವೆಂದು (atomic mass unit; a.m.u.) ಭಾವಿಸಿದೆ. ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವಿನ ತೂಕ=1. ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಬೀಜವನ್ನು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಪ್ರೋಟಾನಿನ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶ ಒಂದು ಯೂನಿಟ್ಟೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದೆ. ಹೀಗೆ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನು ಮತ್ತು ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿರುತ್ತವೆ. ಇದೇ

ರೀತಿ ಜಲಜನಕಕ್ಕಿಂತ ಭಾರವಾದ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನೂ ವಿವರಿಸ ಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ತೂಕ=4 ಮತ್ತು ಬೀಜದ ವಿದ್ಯುದಂಶ=2. ಅಂದರೆ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಎರಡೇ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಿರಬೇಕು. ಇವುಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕ=2 (ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ತೂಕ ಗಣನೀಯವಲ್ಲ). ಹಾಗಾದರೆ ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅಧಿಕ ತೂಕಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು ? ಈಗ ಮತ್ತೊಂದು ಧಾತುವಿನ ತೂಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕ ದಲ್ಲಿ 92ನೇ ಧಾತುವಾದ ಯುರೇನಿಯಂ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ=92. ಅದರಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ತೂಕ 235 ಮತ್ತು 238 ಇರುವ ಎರಡು ವಿಧದ ಯುರೇನಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಪರ ಮಾಣುಗಳನ್ನು ಐಸೋಟೋಪುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ?

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿರಬಹುದೆಂಬ ವಾದವನ್ನು ಹಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮುಂದಿಟ್ಟರು. ಆದರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಕೇಂದ್ರಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದ ರಿಂದ, ಇದು ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲದ ಊಹೆಯಾಯಿತು. ಕೇಂದ್ರಕಣದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಗಳು ಅಡಗಿರಬೇಕಾದರೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ತರಂಗಾಂತರ ಕೇಂದ್ರಕಣದ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಕಿರಿದಾಗಿರಬೇಕು. ಹೀಗಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಶಕ್ತಿ ಸುಮಾರು 200 ಮಿಲಿಯನ್ ವೋಲ್ಟುಗಳಿಷ್ಟಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಗೆ ಲಭಿಸುವುದು ಅಸಂಭವನೀಯ. ಹೀಗೆ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಗಳಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲಾಯಿತು. ಹಾಗಾದರೆ ಮುಂದೇನು ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಎದ್ದಿತು.

ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಸಂಶೋಧನೆ

ಬೀಜಗಳ (ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ) ಸಂಯೋಜನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಜರ್ಮನಿಯ ಬಥೆ ಮತ್ತು ಬೆಕರ್‌ರವರು 1930ರಲ್ಲಿ ಬಿಡಿಸಿದರು. ಬಥೆ ಅವರು 1967ರ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಪಡೆದ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಬಥೆ ಮತ್ತು ಬೆಕರ್‌ರವರು ಬೆರಿಲಿಯಂ ಲೋಹದ ತಗಡುಗಳ ಮೂಲಕ ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ, ಅತ್ಯಂತ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದರು. ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಮೇಣದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾದುವು. ಪ್ರೋಟಾನುಗಳನ್ನು ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಮೇಣ ದಿಂದ ಹೊರದೂಡಬೇಕಾದರೆ, ಅದರಷ್ಟೇ ತೂಕವಿರುವ ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಬೆರಿಲಿಯಂ ಮೂಲಕ ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳು ನುಗ್ಗಿದಾಗ, ಈ ಮಾದರಿಯ

ಕಣಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿರಬಹುದೆಂದು ಜೇಮ್ಸ್ ಛಾಡ್ವಿಕ್ ತರ್ಕಿಸಿದನು. ಬಥೆ ಮತ್ತು ಬೆಕರ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು, ಈ ಹೊಸ ಕಣಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುದಂಶವಿಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಬೇಕಾಯಿತು. ಸುಮಾರು ಪ್ರೋಟಾನಿನಷ್ಟು ತೂಕವುಳ್ಳ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದಂಶರಹಿತವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಪರಮಾಣುಬೀಜಗಳಲ್ಲಿರುವುವೆಂಬ ವಿಷಯ ಖಚಿತವಾದನಂತರ, ಬೀಜಗಳ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಪರಿಹಾರವಾದುವು. ಈಗ ಬೀಜಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೂಕವನ್ನು, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ತೂಕಗಳಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಇಂಗಾಲದ ತೂಕ 12 ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 6. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಇಂಗಾಲದ ಬೀಜದಲ್ಲಿ 6 ಪ್ರೋಟಾನುಗಳೂ, (12–6) ಅಥವಾ 6 ನೂಟ್ರಾನುಗಳೂ ಇರುವುದು ನಿರ್ಧರವಾಯಿತು. ಇದೇ ರೀತಿ, ತೂಕ 235 ಇರುವ ಯುರೇನಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ (ಪ. ಸಂಖ್ಯೆ=92) 235–92=143 ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು, 238 ತೂಕದ ಯುರೇನಿಯಂನಲ್ಲಿ 238–92=146 ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೂ ಇವೆ. ಹೀಗೆ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ತೂಕಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಕಾರಣ ಎಂದಾಯಿತು. ಈಗ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾತುವೂ ಐಸೋಟೋಪುಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುವುವು. ಇಂತಹ ಐಸೋಟೋಪುಗಳೇ ರೆಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು.

ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಣಗಳು

ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಾದ ಪ್ರೋಟಾನು, ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ನೇರವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದು ಕಷ್ಟ. ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಈ ಮೂಲಕಣಗಳ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ನವೀನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲದೆ, ನವೀನ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ನೆರವು ಕೂಡ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲಕಣಗಳ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಹೊಸ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನವೇ ಮೂಡಿಬಂದಿದೆ. ಇದೇ "ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ" (Quantum Mechanics), ಈ ಶಾಸ್ತ್ರದ ನಿಯಮಗಳು ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೆಲವು ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಆದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ, ಅಗೋಚರವಾದ ಮೂಲಕಣಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ವಿವರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟಸ್ಥಾನ ದೊರಕಿದೆ. ವಿದ್ಯುದಂಶವಿಲ್ಲದಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ತೂರಿಕೊಂಡುಹೋಗಿ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸನ್ನು ತಲುಪುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರು

ತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ತರಂಗ ಮತ್ತು ಕಣಗಳೆರಡರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನು, ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಹೊಸ ನಿಯಮಗಳ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲ ಕಲ್ಪಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯ ಮೊದಲಿಗೆ, ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಶಬ್ದಗಳು ತರಂಗ ರೂಪದಲ್ಲೂ, ಪ್ರೋಟಾನು, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲೂ ಇರುವುವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು, ತರಂಗ ಮತ್ತು ಕಣಗಳೆರಡರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ಕೆಲವು ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು. 1900ರಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್‌ನು, ಬೆಳಕು ನಿಗದಿಯಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ಯಾಕೆಟ್ಟುಗಳಂತೆ ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ತನ್ನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ವಾದವನ್ನು ಹೂಡಿದನು. ಬೆಳಕಿನ ಕಣಗಳೇ ಫೋಟಾನುಗಳು. ಅಂದರೆ ಬೆಳಕು ಕಣ ಮತ್ತು ಅಲೆಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಹೀಗೆಯೇ ವಸ್ತುಗಳು ಕಣ ಮತ್ತು ತರಂಗಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳನ್ನೂ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು. ಯಾವ ಕಣವೇ ಆಗಲಿ, ತರಂಗಗಳ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣವಾದ ತರಂಗಾಂತರ (wavelength)ವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ (ಉದಾ: ಚೆಂಡು) ಈ ತರಂಗಾಂತರ ಬಹು ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪ್ರಮೇಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ಕಣಗಳ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು $\lambda = h/mv$ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು (λ = ತರಂಗಾತರ, h = ಪ್ಲಾಂಕನ ನಿಯತಾಂಕ, m = ತೂಕ, v = ವೇಗ). ಒಂದು ಕಣದ ತೂಕ ಮತ್ತು ವೇಗ ಕಿರಿದಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದರ ತರಂಗಾಂತರ ಹಿರಿದಾಗಿರುವುದು ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಫುಟ್‌ಬಾಲಿನ ತೂಕ, ಮೂಲಕಣಗಳ ತೂಕದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಅತ್ಯಧಿಕವೆನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ತರಂಗಾಂತರ (λ) ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದು, ತರಂಗಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಕಾಣಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅಲ್ಪತೂಕದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳ ತರಂಗಾಂತರ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದು, ಆ ಕಣಗಳು ತರಂಗಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ವೇಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದು, ತರಂಗಾಂತರ ತಕ್ಕ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, ಅವು ಕಣಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುವು. ವೇಗ ಕ್ಷೀಣಿಸಿದಾಗ, ತರಂಗಲಕ್ಷಣ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ದಾರಿಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ವೇಗ ಅತಿಯಾಗಿದ್ದು, ಅವು ಕಣಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೇ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದವು. ಆದರೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಮಾಡಿದರೆ, ಅವು ಕಣಗಳ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುವು. ಆಗ ಅವು ಶಬ್ದ ಅಥವಾ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಹೋಲುವುವು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಅಲೆಯ ಗುಣಗಳಾದ ರಶ್ಮೀಭಂಗ ಮತ್ತಿತರ ದ್ಯುತಿಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುವು. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ

ಕಣಗಳ ಅಲೆ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ದ್ವಂದ್ವ ಗುಣಗಳನ್ನು ಮೂರನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಸರಳವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದೆ. ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಓದುಗರಿಗೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿರುವ ರೀತಿ ಚೆನ್ನಾಗಿದೆ.

ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ರಶ್ಮಿಭಂಗ

ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅದರ ತರಂಗಾಂತರ ಕ್ಷೀಣಿಸುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಆಧುನಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಂತೆ, ತರಂಗಾಂತರವು, ಕಣಗಳ 'ಗಾತ್ರ' ವನ್ನು (size) ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ತರಂಗಾಂತರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಳಕಿನಂತೆ ಅಲೆ ಅಲೆಯಾಗಿ ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತವೆ. ಮಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ನುಣುಪಾದ ಕನ್ನಡಿಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ತರಂಗಾಂತರ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಾಂತರಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೂಟ್ರಾನಿನ ತರಂಗಾಂತರ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರದಷ್ಟು (10^{-8} ಸೆಂಮಿಾ. ವ್ಯಾಸ) ಇರಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ಶಕ್ತಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ (0.1 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್). ಇಷ್ಟು ಅಲ್ಪ ಶಕ್ತಿಯ ನ್ಯೂಟ್ರಾ ನನ್ನು ಕಣಕ್ಕಿಂತ ಅಲೆಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವುದೇ ಸೂಕ್ತ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಗಾತ್ರ ವನ್ನು ಅದರ ತರಂಗಾಂತರವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೂ, 0.1 e.v. ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು 10^{-8} ಸೆಂಮಿಾ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ನೂಟ್ರಾನನ್ನು ಘನಕಣವೆಂದು ಭಾವಿಸುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿಗೆ ಅಲೆಯ ಗುಣಗಳೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ರಶ್ಮೀಭಂಗವು ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ದ್ಯುತಿ (optical) ಲಕ್ಷಣ. ಬೆಳಕಿನಂತೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಿರಣಜಾಲವನ್ನು (beam) ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ತಾಕಿಸಿ ದಾಗ, ನೂಟ್ರಾನ್ ಜಾಲವು ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮೀಭಂಗಕ್ಕಿಂತ ಇದು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ. ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ರಶ್ಮಿ ಭಂಗವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಕಿರಣ ಜಾಲಕ್ಕೆ ಪಾರಕವಾಗಿರುವ ಬೆರಿಲಿಯಂ ಅಥವಾ ಬಿಸ್ಮತ್ ಲೋಹಗಳನ್ನುಪ ಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕನ್ನಡಿಗಳು

ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳಿಗೂ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿಗೂ ಸಾಮ್ಯವಿದೆ. ಕನ್ನಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬಿಸುವ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಎರಡೂ ಹೊಂದಿವೆ. ಇವು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ "ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರತಿಫಲನ"ದಿಂದ, ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ನುಣುಪಾದ ಗಾಜಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಒಳಗಿನಿಂದ

ತಾಕಿದಾಗ, ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಜಾಲವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬೆಳಕು ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಕೋನಗಳ ಪರಿಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ತಾಗಬೇಕು. ಈ ಕೋನವನ್ನು "ಸೀಮಿತಕೋನ" (critical angle) ವೆಂದು ಕರೆಯುಬಹುದು. ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಭಂಗಸೂಚಕ (index of refraction) 1ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ರಶ್ಮಿಭಂಗ ಸೂಚಕ 1ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗಬೇಕಾದರೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಗಾಜಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹೊರಗಿನಿಂದ ತಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿಗೆ ಸೀಮಿತ ಕೋನ 1° ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಫರ್ಮಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಸಮತಲ (flat)ವಾಗಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿಫಲನವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಅಲೆಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿ ಸಮರ್ಥಿಸುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ (detector) ಹಿಡಿದು, ಅವು ಕಣಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನೂ ಸಹ ಖಚಿತಪಡಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಅಲೆ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ಎರಡೂ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಸಮುಸ್ಯೆಯ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಕಣವೇ ನ್ಯೂಟ್ರಾನು. ಕಣಗಳ ದ್ವಂದ್ವಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ "ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ" ಸೋಪಾನದಂತಿದೆ.

ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಒಳನೋಟ

ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಮೂಲಕಣವೇನೋ ಸರಿ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೂ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟರಚನೆ ಇದೆ ಎನ್ನುವ ಅಂಶ ಇತ್ತೀಚಿನ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. 'ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಥೆ'ಯ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ರಚನೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಓದುಗರ ಮುಂದಿಟ್ಟಿದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ತೂಕ ಪ್ರೋಟಾನಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು ಶೇ. 0.1ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನನ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ($E=mc^2$) ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರೋಟಾನಿನ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಪ್ರೋಟಾನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ 'ಉಳಿದ' ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೇಡಿಯೋಆಕ್ಟಿವಿಟಿಯ ಬೀಟ ಕಣಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಪ್ರೋಟಾನಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿದಾಗ, ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಬೀಟ ಕಣಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಪ್ರೋಟಾನು ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದರಿಂದ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನಲ್ಲೇ ಈ ಕಣಗಳು ಅಡಗಿವೆಯೇ ಎಂಬ ಶಂಕೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಆಧಾರವೆಂಬಂತೆ

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದ ನಿರ್ವಾಯು ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸಿ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗವೇ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲ ಕಣದ ಜನನಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನಿನ ವಿದ್ಯುದಂಶದ "ಮೊತ್ತ" ಸಮವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಈ ಎರಡು ಕಣಗಳೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಚದರಬೇಕು. ಪ್ರಯೋಗಫಲಿತಾಂಶ ಈರೀತಿ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಫರ್ಮಿ 'ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ' ಎಂಬ ಹೊಸ ಮೂಲಕಣವನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದನು. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಶಿಥಿಲಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಶಕ್ತಿ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸರಿದೂಗಿತು. ಹೀಗೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನನ್ನು ಬಳಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ, ತೂಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದಂಶವಿಲ್ಲದಿರುವ ಮೂಲಕಣವಾದ 'ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ' ಜನ್ಮತಾಳಿತು. ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯಿತು. ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಈರೀತಿ ವಿಭಜಿಸದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು? ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಶಿಥಿಲ ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಇತರ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಕಣಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಈ ವಿಭಜನೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು.

ಮೆಸಾನುಗಳು

ನ್ಯೂಟ್ರಾನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳನಂತರ ಮೆಸಾನ್ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಮೂಲಕಣವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಮೆಸಾನುಗಳೆಂಬ ಮೂಲಕಣಗಳ ಸಹವಾಸದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆಯೆಂದು 1936ರಲ್ಲಿ ಜಪಾನಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಎಚ್. ಯುಕಾವ ತರ್ಕಬದ್ಧವಾಗಿ ಊಹಿಸಿದನು. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಏಳನೆಯ ಒಂದರಷ್ಟು ತೂಕವುಳ್ಳ ಮೆಸಾನು ಕ್ಷಣಿಕ ಜೀವಿಯಾಗಿದ್ದು, ಸತತವಾಗಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಹೊಂದಿ ಮತ್ತೆ ಅದರೊಳಗೆ ಲೀನವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಮೆಸಾನು ತಕ್ಷಣ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಆಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವುದು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಸ್ಥಿರತೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳ ರೇಡಿಯೋಆಕ್ಟಿವಿಟಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೊರಟ ಮೆಸಾನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಕಬ್ಬಿಣದಂತೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನೂ ಕೂಡ ಅಯಸ್ಕಾಂತ

ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಮಾಡಿರುವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳ ಪಥದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡುಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು, ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಹಾದುಹೋಗುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ತಗಡು ಮತ್ತು ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯವಲ್ಲದ ತಗಡುಗಳನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಇದರಿಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿಗೂ ಕೂಡ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಗುಣಗಳಿವೆಯೆಂದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಶೂನ್ಯವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದರಲ್ಲಿ ಕಾಂತತ್ವವಿಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದ ಅಯಸ್ಕಾಂತರಂಗವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಕಾಂತರಂಗಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ಋಣವಾದ ಮೆಸಾನುಗಳ ಚಲನೆಯೇ ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಮೆಸಾನು ಅಯಸ್ಕಾಂತರಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಅದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಾಗಿ ಶಿಥಿಲವಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿಷಯ ಇನ್ನೂ ಅಷ್ಟು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು

ಐದನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ, ಪರಮಾಣುಬೀಜದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಎರಗಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ವಿವರವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿಗೆ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವಿದ್ದು, ಋಣ ಕಣಗಳಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ವಿದ್ಯುದಂಶವಿರುವ ಕಣಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚವನ್ನು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡುಹೋಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದು ಕಷ್ಟ. ವಿದ್ಯುದಂಶವಿಲ್ಲದಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚದಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ನೇರವಾಗಿ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ತಲಪಬಲ್ಲುವು. ಒಂದು ರೀತಿಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ನ್ಯೂಟ್ರಾನನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಐಸೋಟೋಪುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನಿಯತವಾಗಿದ್ದು, ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮೊದಲಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ಜನನವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣು ತೂಕ 27 ಇರುವ Al ಪರಮಾಣು ನ್ಯೂಟ್ರಾನನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು Al–28 ಆಗುತ್ತದೆ. Al–27 ಸ್ಥಿರವಾದ ಧಾತುವಾದರೆ, Al-28 ಅಸ್ಥಿರ. ಇದು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ರೇಡಿಯೋ ಆಕ್ಟಿವ್ ಐಸೋಟೋಪು ಮತ್ತು ಇದು ಬೀಟ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತದೆ. ಬೀಟ ಕಣದ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾದಾಗ, Si 28 ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.



ಈ ರೀತಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಐಸೋಟೋಪುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವನ್ನು ಎಲ್ಲರ ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದರು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ವೇಗವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿಗಿಂತ ಮಂದಗಾಮಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಫರ್ಮಿಯ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು? ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ಅದರ 'ಗಾತ್ರ' ವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದೆಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ವಿವರಿಸಿದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ, ಅದರ ತರಂಗಾಂತರ ಹಾಗೂ "ಗಾತ್ರ" ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಹೆಚ್ಚು "ಗಾತ್ರದ" ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೀರುವುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ. ಮಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ತರಂಗಾಂತರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ 'ಗಾತ್ರ' ವು ಹಿರಿದಾಗುವುದರಿಂದ, ಇವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸನ್ನು ತಾಗುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಭವನೀಯ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವುದನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದೆ. ಸೂಕ್ತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ರೇಡಿಯೋಆಕ್ಟಿವ್ ಐಸೋಟೋಪುಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಆಕ್ಟರುಗಳು ಐಸೋಟೋಪುಗಳನ್ನು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ತಯಾರು ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಈ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಂಗದಲ್ಲಿ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಿವೆ.

ರೇಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು

ಇವು ಹೊರಸೂಸುವ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಇವುಗಳ ಇರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಧಾತುಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುವ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲೂ ರೇಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು ತಪ್ಪದೆ ಭಾಗವಹಿಸುವುವು. ಗೈಗರ್ ಗಣಕಗಳೆಂಬ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಇವುಗಳ ಇರವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುವ ರೀತಿ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಬಗೆ, ನಾವು ಉಂಡ ಆಹಾರ ಜೀರ್ಣವಾಗಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರುವುದು— ಇವುಗಳ ವಿಷಯವನ್ನು ರೇಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೆ, ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳ ಹುಟ್ಟಿನ ವಿಚಾರದ ಮೇಲೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಹೀರುವಿಕೆ (Capture) ಕ್ಷ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬೀರಿದೆ.

ಮೂಲಧಾತುಗಳ ಜನನ

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗ್ಯಾಮೋ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ "ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಹೀರುವಿಕೆಯಿಂದ

ಧಾತುಗಳ ಹುಟ್ಟು " ಎನ್ನುವ ವಾದವನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸೋಣ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು, ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ಹಗುರ ಧಾತುಗಳಾದ ಜಲಜನಕ, ಹೀಲಿಯಂ, ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತಿತರ ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳು ಭಾರಧಾತುಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು ? ಹಗುರ ಧಾತುಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟೇನೂ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಭಾರಧಾತುಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಇತರ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹಗುರಧಾತುಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೊಂದಿಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸದಿರುವುದೇ, ಅವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿದ್ದೀತು. ಇದೇ ಗ್ಯಾಮೋ ವಾದದ ಮುಖ್ಯ ಅಡಿಗಲ್ಲು. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಇದ್ದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಹಲವು ಮೂಲ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿರುವ ಕೆಲವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳು ಶಿಥಿಲವಾಗಿ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಜನನವಾಗಿರಬೇಕು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್–ಪ್ರೋಟಾನ್ ಪ್ರಮಾಣವಿದ್ದಾಗ, ಅದು ಸ್ಥಿರ ಕಣವಾಗಬಹುದು. ಇದೇ ಧಾಟಿಯಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ, ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವ ಧಾತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಈಗ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಪ್ರಸರಣಕ್ಕೆ ಸರಿದೂಗುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯವೇ ಸರಿ. ಗ್ಯಾಮೋ ವಾದದಂತೆ ಧಾತುಗಳ ಜನನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕೇವಲ ಅರ್ಧ ಘಂಟೆಯೊಳಗೆ ನಡೆದಿರಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಧಾತುಗಳ ಹುಟ್ಟನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಪಾತ್ರ ಗಣನೀಯವಾಗಿದೆ.

" ಮುಸುಕಾದ ಸ್ಫಟಿಕ ಚೆಂಡು "

ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳು ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ಯಾವಾಗಲೂ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲವೆನ್ನುವ ಅಂಶವನ್ನು ಆಗಲೇ ಸೂಚಿಸಿದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಕೆಲವು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗಿಬಿಡುವುದೂ ಉಂಟು. ಅಂದರೆ, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೊಂದಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಪಾರಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ ? ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ಕೆಲವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡರೂ ಕೆಲವನ್ನು ತನ್ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅಂದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ' ಮುಸುಕಾದ ಸ್ಫಟಿಕದ ಚೆಂಡಿ 'ನಂತಿರಬಹುದೇ ? ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಗುಣಗಳನ್ನೂ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನೂ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಒಂದು ಮಾದರಿಯಾದ " cloudy crystal ball "ನ್ನು

ಮುಂದಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಈ ರೀತಿಯೇ ಇದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ತಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ. "ಮಾದರಿ"ಗಳನ್ನೇ ಭೌತಿಕ ಸತ್ಯ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ತಪ್ಪು ಹೆಜ್ಜೆ ಇಡಬಾರದೆಂದು "ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಥೆ"ಯ ಲೇಖಕರಾದ ಡೊನಾಲ್ಡ್ ಹ್ಯೂಸ್‌ರವರು ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.

ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಗಳು (atomic patterns)

ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಎರಡು ವಿಧದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವೇಗವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿಂದ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಸಿ, ಫಲಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದು ಒಂದು ವಿಧ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಮಂದಗಾಮಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಅವು ಚದರುವ ಪಥವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ, ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಸ್ಫಟಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಜೋಡಣೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗ್ರಾಫೈಟು ಮೆದುವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೂ, ವಜ್ರ ಗಡುಸಾಗಿರುವುದಕ್ಕೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಚನಾ ವಿಧಾನಗಳೇ ಕಾರಣ. ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಳವಡಿಸಿರುವ ರೀತಿಗೂ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು, ವೇಗವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸ್ಫಟಿಕದಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣು ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವಾಗಿ, ವಸ್ತುವಿಗೆ ನವ್ಯಗುಣಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆ, ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಗುಣಗಳು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುತ್ತವೆ. ಸ್ಫಟಿಕರೂಪದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸಹಸ್ರಾರು ಪರಮಾಣುಗಳು ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಕೆಲವನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಬೇಕಾದರೂ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವೇಗವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ಅಸಂಖ್ಯಾತ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತುವಿನೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ವಸ್ತುವನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರೀಆಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿಡುವುದೇ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಾರ್ಗ. ಹೀಗೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ವಸ್ತುಗಳು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಗಡುಸಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ತಣಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಬಲವಾಗಿ ಹೊಡೆಯುವುದರಿಂದ ಅದು ಗಡುಸಾಗುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಬಲವಾದ ಡಿಕ್ಕಿಗಳಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ಕಠಿಣವಾಗುವುದೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಲೋಹಗಳು ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಗಡುಸಾಗಲು ಕಾರಣಗಳು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಸಹಕಾರ ನೀಡುತ್ತವೆ.

ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ವಿವರ್ತನೆ (Diffraction)

ಮಂದಗಾಮಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಕಿರಣಜಾಲ ಸ್ಫಟಿಕದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಚದರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಪಥವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಪರಮಾಣುಜೋಡಣೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಚದರಿದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಚದರುವ ಕೋನವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಚದರಿದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಕೆಲವೇ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೇ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಬರುವ ಈ ಲಕ್ಷಣ, ಅಲೆಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನೇ ವಿವರ್ತನೆ (diffraction) ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳಂತೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೂ ವಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ವಿವರ್ತನೆಯ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಸ್ಫಟಿಕವಸ್ತುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. X–ಕಿರಣಗಳ ಚದರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಸ್ಫಟಿಕವಸ್ತುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ತಂತ್ರವಾಗಿದೆ. X–ಕಿರಣ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಕಿರಣಜಾಲಗಳೆರಡೂ ಕೆಲವೇ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲವಾದ ಚದರುವಿಕೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಹಲವು ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಚದರುವಿಕೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ವಿವರ್ತನೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಜಲಜನಕದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮಂಜಿನ ಗೆಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ವಿವರ್ತನೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ರಚನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. X–ಕಿರಣ ವಿವರ್ತನೆ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರೂ, ವಸ್ತುವಿನ ಕಾಂತರಂಗದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕೊಡಲಾರದು. ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ವಸ್ತುಗಳ ಕಾಂತರಂಗದ ಬಲವನ್ನು ಅಳೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಏಳನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ಅಲುಗಾಟವನ್ನು (Vibration) ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಶಕ್ತಿಯ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದೆ. ಅತ್ಯಲ್ಪ ಶಕ್ತಿಯ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು 'ಶೀತಲ' ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೆಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರೀಆಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ವಿದಳನ ಹೊಂದಿ, ವೇಗಯುತವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಮತ್ತು ಭಾರನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ಮಂದಗಾಮಿಯಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿದ್ದು, "ಶೀತಲ" ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲು ಅರ್ಹವಾಗಿರುತ್ತವೆ. 'ಬಿಸಿ' ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿಂದ 'ಶೀತಲ' ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಲೇಖಕರು ಸರಳವಾಗಿ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಕೆಲವು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು.

'ಶೀತಲ' ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಗ್ರಾಫೈಟ್, ಬೆರಿಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೀಸದ ಮೂಲಕ ಅಡಚಣೆಯಿಲ್ಲದೆ ಹಾದುಹೋದರೆ, 'ಬಿಸಿ' ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಚದರಿ ದೂರ ದೂರ ಹೋಗುವುವು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ 'ಬಿಸಿ' ಮತ್ತು 'ಶೀತಲ' ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೆ "ಮೆಕ್ಯಾನಿಕಲ್ ವೇಗ ವಿಂಗಡಣಕಾರಿ" (Mechanical Velocity Selector) ಯನ್ನು ಬಳಸಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಈ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಸೀಳುಕಂಡಿಗಳಿರುವ ಮತ್ತು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ತಟ್ಟೆ (disc)ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸೀಳು ಕಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಮಾತ್ರ ತೂರಿಹೋಗಬಲ್ಲುವು. ಅನೇಕ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಜಯಪ್ರದವಾಗಿ ಶೋಧಿಸ ಬಹುದು. ಈ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು "ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಶೋಧಕ"ವೆಂದು ಕರೆಯ ಬಹುದು.

ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ

ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಕೊನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದೆ. ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯ ವಿಚಾರ ಎಲ್ಲರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಮೊದಲನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲೇ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದರೆ, ಪುಸ್ತಕ ಇನ್ನಿಷ್ಟು ಜನಪ್ರಿಯವೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತು.

1945ರಲ್ಲಿ ಜಪಾನಿನಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಸ್ಫೋಟಿಸಿ ದಾಗ, ಪ್ರಪಂಚದ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಸೆಳೆದುಕೊಂಡಿತು. ಆಗ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿಗೆ ಕೇವಲ 13 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸು. ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಪಾತ್ರ ಟಾರ್ಜಾನಿನ ಸಾಹಸಗಳಂತೆ ಬೆಳೆದುಬಂದಿದೆ. ವಿವಿಧ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ಓದುಗರ ಮುಂದಿಡುವುದರಲ್ಲಿ ಲೇಖಕರು ಸಂಪೂರ್ಣ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ನಿಕಟಪರಿಚಯುವಾಗಬೇಕಾದರೆ ತಪ್ಪದೆ 'ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಕಥೆ'ಯನ್ನು ಓದಬೇಕು.

ರೋಗ ಶುಶ್ರೂಷೆ ; ಲೇಖಕರು : ಕೆ. ಟಿ. ಅನಂತರಾಮಯ್ಯಂಗಾರ್ ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, 1969 ; ಪುಟಗಳು : ಡೆಮ್ಮಿ 1/8, x + 474 ; ಬೆಲೆ: ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ 12-00, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ 13-50.

ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಅತಿ ವಿರಳ. ಶಾಲಾ ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮವು ಬಂದಮೇಲೆ ಈ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಬರೆದ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಕೊರತೆಯು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣ ಬರುತ್ತಿದೆ. ಇದುವರೆಗೆ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೊರಬಿದ್ದಿರುವ ಕನ್ನಡದ

ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ ರೋಗ ಶುಶ್ರೂಷೆಯು ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಸಂಕಲನವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. "ರೋಗ ಶುಶ್ರೂಷೆ" ಗ್ರಂಥವು ಈ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಶುಶ್ರೂಷಕರು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿಯೂ ತಿಳಿಯಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಲೇಖಕರು ಶುಶ್ರೂಷಕರಿಗೆ ಬೋಧಿಸಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಈ ಗ್ರಂಥದ ಮೂಲಕ ಒದಗಿಸಿ ಈ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಕೊಡುವ ಶಿಕ್ಷಕರ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅಂಗರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಔಷಧ ವಸ್ತು ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಮೂಲ ತಿಳಿವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲು ಲೇಖಕರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ವಾರ್ಡುಗಳ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರುವ ರೋಗಿಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮೊದಲಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ:

ಶುಶ್ರೂಷೆಯ ತರಬೇತಿಗೆ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆರಿಸುವಾಗ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಯ ಮನೋಭಾವವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ರೋಗ ಶುಶ್ರೂಷೆಯು ಜೀವನೋಪಾಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವೆಂದು ಮಾತ್ರ ಭಾವಿಸದೆ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಸೇವಾದೃಷ್ಟಿಯುಳ್ಳವರುಗಳನ್ನೇ ಶುಶ್ರೂಷಕರ ತರಬೇತಿಗೆ ಚುನಾಯಿಸುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಉದಾತ್ತವಾದ ಈ ವೃತ್ತಿಯ ಧ್ಯೇಯ ಮತ್ತು ವೃತ್ತಿನೀತಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶುಶ್ರೂಷಕರ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಡೆನುಡಿಗಳಲ್ಲದೆ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಶುಶ್ರೂಷಕರ ಕಾರ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಈ ವೃತ್ತಿಯ ವಿಧಿ–ನಿಷೇಧ (ಮಾಡು–ಬಿಡುಗಳು)ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ರೋಗಿಗಳು ಇರುವ ವಾರ್ಡುಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕ್ರಮ, ಪಾಕಶಾಲೆಗಳ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ, ಶೌಚ ಗೃಹಗಳ ದುರಸ್ತು ಮತ್ತು ಇತರ ವಿವರಗಳೂ ಚರ್ಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

ದೇಹ ಶುಶ್ರೂಷೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯಗಳು, ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು, ಶುಚಿತ್ವ, ಉಡುಪು, ವ್ಯಾಯಾಮ, ವಿಶ್ರಾಂತಿ, ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳ ಪಾಲನೆಗಳ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶುಶ್ರೂಷಕರು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಆರೋಗ್ಯ, ಗೃಹವಸತಿ, ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜು ಮತ್ತು ಮಲ ಮೂತ್ರಗಳ ವಿನಿಮಯ, ಇವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ, ಏಕಕೋಶಜೀವಿಗಳ ಪ್ರತ್ಯಯ, ಕಾಕ್‌ರವರ ಆಧಾರ ತತ್ವಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಿಷ ಜೀವಿಗಳ ಗುಣಗಳು, ಮತ್ತು ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಹಾಸಿಗೆ ಹೊದ್ದಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸುವುದು ಬಹಳ ಸುಲಭವೆಂದು ತೋರಿದರೂ ಇದೂ ಬಹಳ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯಿಂದ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸ. ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಬರುವ ರೋಗಿಗೆ ಹಾಸಿಗೆ ಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ರೋಗಿಯ ಯೋಗಕ್ಷೇಮ ಸೌಕರ್ಯಗಳೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇರಿವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಾಗಿರುವ ರೋಗಿಗಳಿಗಾಗಲೀ, ವಾಂತಿ ಭೇದಿ ಮುಂತಾದ ತೀವ್ರ ರೋಗಗಳಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರುವ ರೋಗಿಗಳಿಗಾಗಲೀ ಬಟ್ಟೆ ಬರೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವಾಗ, ರೋಗಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಆಯಾಸವಾಗದಂತೆ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು. ಇವುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸೂಚನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರು ವಿಶದೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

9ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಅಂಗರಚನೆಯ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಅಂಗಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ರೋಗಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ, ವೈದ್ಯರು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ರೋಗಿಯ ಸ್ಥಿತಿ ಔಷದೋಪಚಾರಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ತಃಖ್ತೆಪಟ್ಟಿ (Chart)ಯನ್ನು ಬರೆಯುವ ವಿಧಾನ, ರಕ್ತ, ಮಲ, ಮೂತ್ರಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾದ ರೀತಿ, ದೇಹ ಸ್ಥಿತಿಯ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

"ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳು" 10ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಎನಿಮಾಗಳು, ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ರೀತಿ, ಜಠರವನ್ನು ತೊಳೆಯುವ ಬಗೆ, ರೋಗಿಗೆ ಮೂಗಿನ ಅಥವಾ ಬಾಯಿಯ ಮೂಲಕ ಕೊಳವೆಯನ್ನಿಟ್ಟು ಆಹಾರವನ್ನು ಕೊಡುವುದು, ಮೂತ್ರಾಪಕರ್ಷಕದಿಂದ (Catheter) ಮೂತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು, ಶಾಖ ಮತ್ತು ಥಂಡಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ವಿವಿಧ ಸ್ನಾನಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ರೀತಿ, ಸೇದಿಕೊಳ್ಳುವ ಔಷಧಿಯ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಕ್ರಮಗಳು, ಇಂಜಕ್ಷನ್‌ಗಳು, ಇನ್‌ಫ್ಯೂಷನ್‌ಗಳು, ಆಸ್ಪಿರೇಷನ್ ಮತ್ತು ಟ್ಯಾಪಿಂಗ್, ಪಥ್ಯಾಹಾರಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಅನುಪಾನಗಳಾದ ವ್ಹೇನೀರು, ಬಾರ್ಲಿಗಂಜಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಹಾಲಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ರೀತಿ ಇವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉಪಚಾರಗಳ ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಲೇಖಕರು ಕೆಲವು ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕೊಡುವ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳ ಮೂಲಕಾರಣಗಳನ್ನೂ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ರೋಗಿಯು ಮರಣಹೊಂದಿದ ನಂತರ ದೇಹದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಆ ವಾರ್ಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಮಾನಸಿಕ ಪರಿಣಾಮವಾಗದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಹಿಸಬೇಕಾದ ಎಚ್ಚರಿಕೆಗಳೂ ವಿಷಯಪೂರಿತವಾಗಿದೆ. ಶುಶ್ರೂಷಕರು ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದದ್ದು.

20ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಔಷಧಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು

ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ವೈದ್ಯ ಸಂಕೇತಾಕ್ಷರಗಳು, ಅವುಗಳ ಅರ್ಥ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗ ವಿವರಗಳನ್ನೂ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

"ರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಕುರುಹುಗಳು" ಎಂಬ ಶಿರೋನಾಮೆಯ 21ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ತೋರುವರೋಗದ ಕುರುಹುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಶುಶ್ರೂಷೆಯ ರೀತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಕ್ರಿಮಿಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳು ಜೀರ್ಣಾಂಗ ರೋಗಗಳು, ರಕ್ತಸಂಬಂಧವಾದ ಖಾಯಿಲೆ, ನಿರ್ನಾಳ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ರೋಗ, ಮೂತ್ರಾಂಗಗಳ ರೋಗ, ಮಾಂಸಖಂಡ ಮತ್ತು ಅಸ್ಥಿಪಂಜರದ ರೋಗಗಳು, ಚರ್ಮರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ನರಮಂಡಲದ ರೋಗಗಳು ವಿಸ್ತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

22 ಮತ್ತು 23ನೇ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ, ಊತ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು, ಕೃತಕ ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸವನ್ನು ಕೊಡುವ ರೀತಿ, ಸುಟ್ಟ ಗಾಯಗಳಿಗೆ ಶುಶ್ರೂಷೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ, ಮೂಳೆ ಮುರಿದವರಿಗೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಉಪಚಾರ ಕ್ರಮ, ರಕ್ತಸ್ರಾವ, ಬುಗಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ವೈದ್ಯೋರುವ ರೀತಿ ಇವುಗಳು ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ರೋಗಿಗಳ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಮುಂಚೆ ರೋಗಿಗೆ ಕೊಡಬೇಕಾದ ಶುಶ್ರೂಷೆಗಳು, ಜ್ಞಾನ ತಪ್ಪಿಸುವ ವಿಧಾನ, ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ನಂತರ ರೋಗಿಯ ಉಪಚಾರಕ್ರಮ, ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಕ್ರಿಮಿಶುದ್ಧಿಕ್ರಮ, ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಎಚ್ಚರಿಕೆ, ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸಾಲಯದ ಸಜ್ಜು ಇವುಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಸ್ತ್ರೀ ಜನನೇಂದ್ರಿಯಗಳ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ, ಕಣ್ಣು ಮತ್ತು ಗಂಟಲುಗಳ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳ ಉಪಚಾರ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಶುಶ್ರೂಷಕರು ಮತ್ತು ಅವರ ಅಧ್ಯಾಪಕರುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಗೃಹವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಗದ ಶಾಲೆಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗಿಯ ಶುಶ್ರೂಷೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಿಳಿಯ ಬಯಸುವವರಿಗೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ವೇಗವಾಗಿ ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಕುರಿತು ಪುಸ್ತಕ ಬರೆಯುವುದು ಎಷ್ಟು ಕಷ್ಟವೆಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಷಯ. ಈ ಪುಸ್ತಕ ಅದಕ್ಕೊಂದು ನಿದರ್ಶನ, ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಸಾಧನಗಳು, ಔಷಧಿಗಳು, ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಮುಂಚೆ ಮತ್ತು ಅನಂತರ ವಹಿಸಬೇಕಾದ ಜಾಗರೂಕತೆ, ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕಲ್ಲಿರುವ ವಿವರಗಳನ್ನು ಆಧುನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಿದ್ದರೆ ಈಗ ಕಾಣಬರುವ ಅನೇಕ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. 46ನೆ ಪುಟದಲ್ಲಿ "4 ಜೀವಕಣಗಳನ್ನು...."

ಎಂದು ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಮಾಡಿ 1, 2 ಮತ್ತು 4ನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. 47ನೆ ಪುಟದ Sigaments ಎಂಬುದು Ligaments ಆಗಬೇಕು. ಹಾಗೆಯೇ 54ನೇ ಪುಟದ Symphatic Circulation ಎಂಬುದು Lymphatic–ಆಗಬೇಕು. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಸಮಾನ ಶಬ್ದಗಳ ಬಗೆಗೆ ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲದಿರುವವರು ಈ ಪುಸ್ತಕ ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಕೊಡುವುದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

ಚಿತ್ರಗಳು ಅಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ii ಪುಟದ ಎದುರಿನಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಬಿಳಿರಕ್ತ ಕಣಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷಗಾತ್ರ ಸರಿಯಾಗಿಲ್ಲ.

ಇಂತಹವೇ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಅಪ್ರಧಾನ ಕೊರತೆಗಳು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದರೂ, ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ರಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುವಂತಿರುವ ಈ ಸಾಧನೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಪ್ರಶಂಸನೀಯವಾದುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಡಾ. ಅನಂತರಾಮಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರಿಗೆ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು.

ಎಂ. ಶಿಶಿರ

ಭೂ ಇತಿಹಾಸ: ಲೇಖಕರು: ಡಿ. ರಂಗಯ್ಯ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, 1969; ಪುಟಗಳು: ಕ್ರೌನ್ 1/8 xii + 282; ಬೆಲೆ: ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ 7.00, ಉತ್ತಮಪ್ರತಿ. 9.00.

ಶ್ರೀಮಾನ್ ಡಿ. ರಂಗಯ್ಯನವರು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ಗ್ರಂಥವಾಗಿದೆ. ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಕನ್ನಡ ಪುಸ್ತಕಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಭಾಗವಾದ ಭೂ ಇತಿಹಾಸದ ಮೇಲೆ ಇದೇ ಮೊದಲನೆಯ ಕನ್ನಡ ಗ್ರಂಥ ಎಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 26 ಅಧ್ಯಾಯಗಳಿವೆ. ಮೊದಲ ನಾಲ್ಕು ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಭೂ ಇತಿಹಾಸದ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಶಿಲಾಪರಂಪರೆ, ಶಿಲಾಸ್ತಂಭದ ವಿಭಜನೆ, ಸಮಮೂಗುವಿಕೆ—ಇವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ, ಮುಂದಿನ 22 ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಜೀವಕಲ್ಪಗಳು, ಶಿಲಾಸ್ತೋಮಗಳು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ವಿವಿಧ ಜೀವ ರಾಶಿಗಳು, ಮುಂತಾದ ಭೂ ಇತಿಹಾಸದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯುಗ ಮತ್ತು ಜೀವಕಲ್ಪವನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಯೂರೋಪು ಖಂಡದಲ್ಲಿರುವ ಮಾದರಿಯ ಸ್ತೋಮಗಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಅಮೇರಿಕಾ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ಆಯಾ ಕಾಲದ ಶಿಲಾಸ್ತೋಮಗಳ ರಚನೆ, ಕಾಲದ ಹೆನಾಗುಣ ಮತ್ತು ಅವರೋಹಣಗಳನ್ನೂ ವಿಭಜನೆಯ ರೀತಿಯನ್ನೂ ನಿರೂಪಿಸಿ, ಈವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

i. [illegible]

ii. [illegible]

iii. [illegible]

iv. [illegible]

[illegible]

[illegible]

1. [illegible]

2. [illegible] 100,000

ಚದರ ಮೈಲಿಯವರೆಗೆ ಹರಡಿವೆ. ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯದ ಉತ್ತರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಶಿಲೆಗಳು ಸುಮಾರು 5000 ಚದರ ಮೈಲಿಗಳವರೆಗೆ ಆವರಿಸಿವೆ. ಇದರ ವಿಷಯವಾಗಿ ಭೂ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ವಿವರಿಸಿದ್ದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು.

3. ಪುಸ್ತಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವಾವಶೇಷ ಚಿತ್ರಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕನ್ನಡದ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಿದೆ. ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಹೆಸರಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು.

4. ಕೆಲವು ಮುದ್ರಣದ ತಪ್ಪುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 138ನೇ ಪುಟದ ಒಂದನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ "ಶಿಲಾಗರ್ವ" ಎಂದು ಮುದ್ರಿತವಾಗಿದೆ. ಶಿಲಾವರ್ಗವೆಂದು ಇರಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ಈ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಪುಸ್ತಕದ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕವು ಭೂವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವ ವಿಧ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನಸಾಹಿತ್ಯ ಪ್ರೇಮಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಅಮೂಲ್ಯ ಗ್ರಂಥವಾಗಿದೆ. ಪುಸ್ತಕವು ಅಂದವಾಗಿ ಮುದ್ರಿತವಾಗಿ ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾಗಿದೆ. ಗ್ರಂಥ ಕರ್ತೃಗಳಾದ ಶ್ರೀಮಾನ್ ಡಿ. ರಂಗಯ್ಯನವರಿಗೂ, ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಪಡಿಸಿರುವ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಸಾರಾಂಗದ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೂ ಇಂತಹ ಉತ್ತಮ ಕೃತಿಯನ್ನು ಕನ್ನಡ ಜನತೆಯ ಮುಂದಿಟ್ಟದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಹಾರ್ದಿಕ ನಭಿನಂದನೆಗಳು.

ಎಂ. ಎಸ್. ಸದಾಶಿವಯ್ಯ

ನಮ್ಮ ಲೇಖಕರು

೧. ಎಚ್. ಜಿ. ಸುಬ್ಬರಾವ್ (ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್); ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು.

೨. ಆರ್. ಸುಬ್ರಮಣ್ಯ (ಸೌರ ಕಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಅರೋರಗಳು); ಬೆಂಗಳೂರು ಸರ್ಕಾರಿ ಆರ್ಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು.

೩. ಬಿ. ಕೆ. ಜಗದೀಶ (ಮಿಥ್ಯ ಗರ್ಭ); ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು.

೪. ಎಲ್. ಸಿದ್ದವೀರೇಗೌಡ (ಮಾನವನ ಆನುವಂಶೀಯ ರೋಗಗಳು); ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು. ಇವರ ಈಚಿನ ಕೃತಿ, ಮಾನವನ ಉಗಮ.

೫. ಎಸ್. ಎ. ಹೊಸಮನಿ (ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಯ ಮಿಶ್ರತಳಿ ಗೋವಿನ ಜೋಳ); ಬಳ್ಳಾರಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಹಗರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಫಾರ್ಮ್ ಸೂಪರಿಂಟೆಂಡೆಂಟ್.

೬. ಎಸ್. ವಿ. ಪಾಟೀಲ (ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಯ ಮಿಶ್ರತಳಿ ಗೋವಿನ ಜೋಳ); ಧಾರವಾಡದ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಾನಮಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು.

೭. ಎಲ್. ಎನ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ (ಗಣಿತ ವಿಹಾರ); ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ರೀಡರ್ ಮತ್ತು ಆ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು.

೮. ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್ (ವಿಜ್ಞಾನವಾರ್ತೆ ಮತ್ತು ನಿಧನವಾರ್ತೆ–ಪ್ರೊ. ಆರ್. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯ, ಡಾ. ಎಸ್. ಪಂಚರತ್ನಂ); ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್, ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್–ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟುವಿನ ಸಂಪಾದಕರಲ್ಲೊಬ್ಬರು.

೯. ಡಾ. ಎಂ. ಎನ್. ವಿಶ್ವನಾಥಯ್ಯ (ನಿಧನವಾರ್ತೆ–ಡಾ. ಡಿ. ಎನ್. ವಾಡಿಯ); ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಮತ್ತು ಆ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು; ವಿಜ್ಞಾನ ಫ್ಯಾಕಲ್ಟಿಯ ಡೀನ್‌ರವರು.

೧೦. ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್ (ಪುಸ್ತಕ ಲೋಕ); ಬೆಂಗಳೂರು ಸರ್ಕಾರೀ ಆರ್ಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು.

೧೧. ಡಾ. ಎಂ. ಸಿರ್ಸಿ (ಪುಸ್ತಕ ಲೋಕ); ಬೆಂಗಳೂರು ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಫಾರ್ಮಕಾಲಜಿ ಮತ್ತು ಮೈಕ್ರೊಬಯಾಲಜಿ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು.

೧೨. ಡಾ. ಎಂ. ಎಸ್. ಸದಾಶಿವಯ್ಯ (ಪುಸ್ತಕ ಲೋಕ); ಧಾರವಾಡದ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಮತ್ತು ಆ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು.